(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2021 년 8 월 5 일 (05.08.2021)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2021/153927 A1

(51) 국제특허분류:
H04W 68/12 (2009.01) *H04W 88/06* (2009.01)
H04W 68/02 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2021/000431

(22) 국제출원일: 2021 년 1 월 13 일 (13.01.2021)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2020-0012201 2020 년 1 월 31 일 (31.01.2020) KR
10-2021-0001739 2021 년 1 월 7 일 (07.01.2021) KR

(71) 출원인: 주식회사 케이티 (**KT CORPORATION**) [KR/KR]; 13606 경기도 성남시 분당구 불정로 90, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 홍성표 (**HONG, Sung-pyo**); 06763 서울시 서초구 태봉로 151 (우면동, KT연구개발센터), Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인(유한)유일하이스트 (**YUIL HIGHEST INTERNATIONAL PATENT AND LAW FIRM**); 06130 서울시 강남구 강남대로94길 59, 2층(역삼동, 옥산빌딩), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

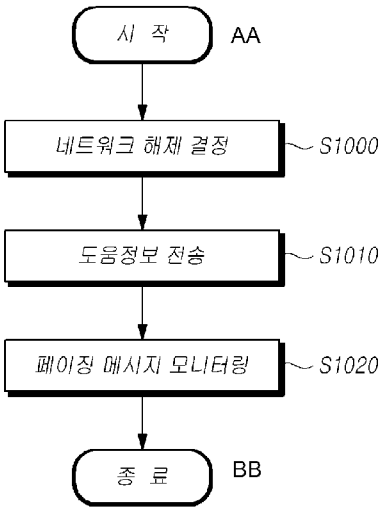
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:
— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

WO 2021/153927 A1

(54) Title: METHOD FOR PERFORMING COMMUNICATION USING MULTIPLE USIMS AND DEVICE THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 복수의 유심을 이용하여 통신을 수행하는 방법 및 그 장치



S1000 ... Determine network release
S1010 ... Transmit help information
S1020 ... Monitor paging message
AA ... Start
BB ... End

(57) Abstract: The present disclosure proposes a method and a device for performing communication by a UE with multiple USIMs that are in operation at the same time. An aspect of the present disclosure provides a method and a device for performing communication using multiple USIMs by a UE, the method comprising the steps of: determining, in a state of concurrent registration in one or more networks associated with multiple USIMs, release of one or more networks in a connected state; transmitting help information for instructing release to a base station or a core network control plane entity; and monitoring a paging message on the basis of the help information.

(57) 요약서: 본 개시는 복수의 유심(USIM)을 가진 단말(UE with multiple USIMs that are in operation at the same time)이 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제안한다. 일 측면에서 본 개시는 단말이 복수의 유심(USIM)을 이용하여 통신을 수행하는 방법에 있어서, 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)된 상태에서, 연결 상태의 하나 이상의 네트워크에 대한 해제를 결정하는 단계와 해제를 지시하기 위한 도움정보를 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로 전송하는 단계 및 도움정보에 기초하여 페이징 메시지를 모니터링하는 단계를 포함하는 방법 및 장치를 제공한다.

명세서

발명의 명칭: 복수의 유심을 이용하여 통신을 수행하는 방법 및 그 장치

기술분야

[1] 본 개시는 복수의 유심(USIM)을 가진 단말(UE with multiple USIMs that are in operation at the same time)이 통신을 수행하는 방법 및 장치를 제안한다.

배경기술

[2] 통신 단말을 사용하는 사용자는 하나의 단말에 둘 이상의 유심(USIM)을 가지고 사용할 수 있다. 둘 이상의 유심은 각기 다른 오퍼레이터가 운용하는 네트워크를 사용하기 위해서 구성될 수 있다. 또는, 둘 이상의 유심은 하나의 오퍼레이터가 운용하는 각기 다른 서비스를 사용하기 위해서 구성될 수도 있다.

[3] 또한, 다양한 통신 환경 및 단말 특성에 따라서 둘 이상의 유심을 사용하여 동시에 데이터를 송수신할 수도 있고, 순차적으로 송수신할 수도 있다.

[4] 이와 같이, 다양한 목적에 의해서 단일 단말 내에 복수의 유심이 구성되어 사용될 수 있다.

[5] 그러나, 둘 이상의 유심을 사용하는 경우에 단말의 페이징 오케이젼이 중첩되거나, 각 유심 별로 단말의 상태가 다르게 설정될 수도 있다. 또한, 둘 이상의 유심을 이용한 데이터 송수신이 중첩되거나, 특정 이벤트 발생 시점이 중첩되는 경우에 어느 하나 이상의 네트워크를 통한 데이터 서비스가 제한되는 문제점이 발생될 수 있다. 또한, 둘 이상의 유심이 각각 RRC 연결 상태가 상이하게 변경되는 경우에 이를 처리하기 위한 동작에 대한 구체적인 절차가 요구된다.

[6] 이와 같이, 복수의 유심을 단일 단말에서 사용하는 경우에 다양한 중첩 상황 및 상태 변경 등에 의해서 원활한 서비스를 제공하지 못하는 문제가 발생될 확률이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[7] 본 개시는 단말에 둘 이상의 유심이 구성되는 경우에도 서비스 중단없이 통신 서비스를 제공할 수 있는 방법 및 그 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

[8] 일 측면에서 본 개시는 단말이 복수의 유심(USIM)을 이용하여 통신을 수행하는 방법에 있어서, 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)된 상태에서, 연결 상태의 하나 이상의 네트워크에 대한 해제를 결정하는 단계와 해제를 지시하기 위한 도움정보를 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로 전송하는 단계 및 도움정보에 기초하여 페이징 메시지를 모니터링하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[9] 다른 측면에서, 본 개시는 기지국이 복수의 유심(USIM)을 이용하는 단말과 통신을 수행하는 방법에 있어서, 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)된 단말로부터 전송된 연결 해제를 지시하기 위한 도움정보를 코어망 제어플레인 개체로부터 수신하는 단계 및 도움정보에 기초하여 단말에 대한 페이징 메시지 전송을 제어하는 단계를 포함하는 방법을 제공한다.

[10] 또 다른 측면에서, 본 개시는 복수의 유심(USIM)을 이용하여 통신을 수행하는 단말에 있어서, 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)된 상태에서, 연결 상태의 하나 이상의 네트워크에 대한 해제를 결정하는 제어부 및 해제를 지시하기 위한 도움정보를 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로 전송하는 송신부를 포함하되, 제어부는 도움정보에 기초하여 페이징 메시지를 모니터링하는 단말 장치를 제공한다.

[11] 또 다른 측면에서, 본 개시는 복수의 유심(USIM)을 이용하는 단말과 통신을 수행하는 기지국에 있어서, 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)된 단말로부터 전송된 연결 해제를 지시하기 위한 도움정보를 코어망 제어플레인 개체로부터 수신하는 수신부 및 도움정보에 기초하여 단말에 대한 페이징 메시지 전송을 제어하는 제어부를 포함하는 기지국 장치를 제공한다.

발명의 효과

[12] 본 개시는 단말에 둘 이상의 유심이 구성되는 경우에도 서비스 중단없이 통신 서비스를 제공할 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[13] 도 1은 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 무선 통신 시스템에 대한 구조를 간략하게 도시한 도면이다.

[14] 도 2는 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 시스템에서의 프레임 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[15] 도 3은 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 자원 그리드를 설명하기 위한 도면이다.

[16] 도 4는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 대역폭 파트를 설명하기 위한 도면이다.

[17] 도 5는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 동기 신호 블록을 예시적으로 도시한 도면이다.

[18] 도 6는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 랜덤 액세스 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[19] 도 7은 CORESET에 대해서 설명하기 위한 도면이다.

[20] 도 8은 서로 다른 서브캐리어 스페이싱을 심볼 레벨에서 정렬한 예시를 보여주는 도면이다.

[21] 도 9는 본 실시예가 적용될 수 있는 차세대 무선통신 시스템에서의 시간 도메인 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[22] 도 10은 일 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

[23] 도 11은 일 실시예에 따른 기지국 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

[24] 도 12는 일 실시예에 의한 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

[25] 도 13은 일 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[26] 이하, 본 개시의 일부 실시예들을 예시적인 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성 요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가질 수 있다. 또한, 본 실시예들을 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 기술 사상의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략할 수 있다. 본 명세서 상에서 언급된 "포함한다", "갖는다", "이루어진다" 등이 사용되는 경우 "~만"이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별한 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함할 수 있다.

[27] 또한, 본 개시의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질, 차례, 순서 또는 개수 등이 한정되지 않는다.

[28] 구성 요소들의 위치 관계에 대한 설명에 있어서, 둘 이상의 구성 요소가 "연결", "결합" 또는 "접속" 등이 된다고 기재된 경우, 둘 이상의 구성 요소가 직접적으로 "연결", "결합" 또는 "접속" 될 수 있지만, 둘 이상의 구성 요소와 다른 구성 요소가 더 "개재"되어 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 여기서, 다른 구성 요소는 서로 "연결", "결합" 또는 "접속" 되는 둘 이상의 구성 요소 중 하나 이상에 포함될 수도 있다.

[29] 구성 요소들이나, 동작 방법이나 제작 방법 등과 관련한 시간적 흐름 관계에 대한 설명에 있어서, 예를 들어, "~후에", "~에 이어서", "~다음에", "~전에" 등으로 시간적 선후 관계 또는 흐름적 선후 관계가 설명되는 경우, "바로" 또는 "직접"이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.

[30] 한편, 구성 요소에 대한 수치 또는 그 대응 정보(예: 레벨 등)가 언급된 경우, 별도의 명시적 기재가 없더라도, 수치 또는 그 대응 정보는 각종 요인(예: 공정상의 요인, 내부 또는 외부 충격, 노이즈 등)에 의해 발생할 수 있는 오차 범위를 포함하는 것으로 해석될 수 있다.

[31] 본 명세서에서의 무선 통신 시스템은 음성, 데이터 패킷 등과 같은 다양한 통신 서비스를 무선자원을 이용하여 제공하기 위한 시스템을 의미하며, 단말과 기지국 또는 코어 네트워크 등을 포함할 수 있다.

[32] 이하에서 개시하는 본 실시예들은 다양한 무선 접속 기술을 사용하는 무선 통신 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들어, 본 실시예들은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(timedivision multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(singlecarrier frequency division multiple access) 또는 NOMA(non-orthogonal multiple access) 등과 같은 다양한 다양한 무선 접속 기술에 적용될 수 있다. 또한, 무선 접속 기술은 특정 접속 기술을 의미하는 것뿐만 아니라 3GPP, 3GPP2, WiFi, Bluetooth, IEEE, ITU 등 다양한 통신 협의기구에서 제정하는 각 세대 별 통신 기술을 의미할 수 있다. 예를 들어, CDMA는 UTRA(universal terrestrial radio access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(global system for mobile communications)/GPRS(general packet radio service)/EDGE(enhanced datarates for GSM evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(institute of electrical andelectronics engineers) 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16e에 기반한 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)를 제공한다. UTRA는 UMTS(universal mobile telecommunications system)의 일부이다. 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution)은 E-UTRA(evolved-UMTSterrestrial radio access)를 사용하는 E-UMTS(evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. 이와 같이 본 실시예들은 현재 개시되거나 상용화된 무선 접속 기술에 적용될 수 있고, 현재 개발 중이거나 향후 개발될 무선 접속 기술에 적용될 수도 있다.

[33] 한편, 본 명세서에서의 단말은 무선 통신 시스템에서 기지국과 통신을 수행하는 무선 통신 모듈을 포함하는 장치를 의미하는 포괄적 개념으로서, WCDMA, LTE, NR, HSPA 및 IMT-2020(5G 또는 New Radio) 등에서의 UE(User Equipment)는 물론, GSM에서의 MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선 기기(wireless device) 등을 모두 포함하는 개념으로 해석되어야 할 것이다. 또한, 단말은 사용 형태에 따라 스마트 폰과 같은 사용자 휴대 기기가 될 수도 있고, V2X 통신 시스템에서는 차량, 차량 내의 무선 통신 모듈을 포함하는 장치 등을 의미할 수도 있다. 또한, 기계 형태 통신(Machine Type Communication) 시스템의 경우에 기계 형태 통신이 수행되도록 통신 모듈을 탑재한 MTC 단말, M2M 단말, URLLC 단말 등을 의미할 수도 있다.

[34] 본 명세서의 기지국 또는 셀은 네트워크 측면에서 단말과 통신하는 종단을 지칭하며, 노드-B(Node-B), eNB(evolved Node-B), gNB(gNode-B), LPN(Low Power Node), 섹터(Sector), 싸이트(Site), 다양한 형태의 안테나, BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point), 포인트(예를 들어, 송신포인트, 수신포인트, 송수신포인트), 릴레이 노드(Relay Node), 메가 셀, 매크로 셀,

마이크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, RRH(Remote Radio Head), RU(Radio Unit), 스몰 셀(small cell) 등 다양한 커버리지 영역을 모두 포괄하는 의미이다. 또한, 셀은 주파수 도메인에서의 BWP(Bandwidth Part)를 포함하는 의미일 수 있다. 예를 들어, 서빙 셀은 단말의 Activation BWP를 의미할 수 있다.

[35] 앞서 나열된 다양한 셀은 하나 이상의 셀을 제어하는 기지국이 존재하므로 기지국은 두 가지 의미로 해석될 수 있다. 1) 무선 영역과 관련하여 메가 셀, 매크로 셀, 마이크로 셀, 피코 셀, 펨토 셀, 스몰 셀(small cell)을 제공하는 장치 그 자체이거나, 2) 무선 영역 그 자체를 지시할 수 있다. 1)에서 소정의 무선 영역을 제공하는 장치들이 동일한 개체에 의해 제어되거나 무선 영역을 협업으로 구성하도록 상호 작용하는 모든 장치들을 모두 기지국으로 지시한다. 무선 영역의 구성 방식에 따라 포인트, 송수신 포인트, 송신 포인트, 수신 포인트 등은 기지국의 일 실시 예가 된다. 2)에서 사용자 단말의 관점 또는 이웃하는 기지국의 입장에서 신호를 수신하거나 송신하게 되는 무선 영역 그 자체를 기지국으로 지시할 수도 있다.

[36] 본 명세서에서 셀(Cell)은 송수신 포인트로부터 전송되는 신호의 커버리지 또는 송수신 포인트(transmission point 또는 transmission/reception point)로부터 전송되는 신호의 커버리지를 가지는 요소 반송파(component carrier), 그 송수신 포인트 자체를 의미할 수 있다.

[37] 상향링크(Uplink, UL, 또는 업링크)는 단말에 의해 기지국으로 데이터를 송수신하는 방식을 의미하며, 하향링크(Downlink, DL, 또는 다운링크)는 기지국에 의해 단말로 데이터를 송수신하는 방식을 의미한다.
하향링크(downlink)는 다중 송수신 포인트에서 단말로의 통신 또는 통신 경로를 의미할 수 있으며, 상향링크(uplink)는 단말에서 다중 송수신 포인트로의 통신 또는 통신 경로를 의미할 수 있다. 이때, 하향링크에서 송신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 또한, 상향링크에서 송신기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 다중 송수신 포인트의 일부분일 수 있다.

[38] 상향링크와 하향링크는, PDCCH(Physical Downlink Control CHannel), PUCCH(Physical Uplink Control CHannel) 등과 같은 제어 채널을 통하여 제어 정보를 송수신하고, PDSCH(Physical Downlink Shared CHannel), PUSCH(Physical Uplink Shared CHannel) 등과 같은 데이터 채널을 구성하여 데이터를 송수신한다.이하에서는 PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH 등과 같은 채널을 통해 신호가 송수신되는 상황을 'PUCCH, PUSCH, PDCCH 및 PDSCH를 전송, 수신한다'는 형태로 표기하기도 한다.

[39] 설명을 명확하게 하기 위해, 이하에서는 본 기술 사상을 3GPP LTE/LTE-A/NR(New RAT) 통신 시스템을 위주로 기술하지만 본 기술적 특징이 해당 통신 시스템에 제한되는 것은 아니다.

[40] 3GPP에서는 4G(4th-Generation) 통신 기술에 대한 연구 이후에 ITU-R의 차세대

무선 접속 기술의 요구사항에 맞추기 위한 5G(5th-Generation)통신 기술을 개발한다. 구체적으로, 3GPP는 5G 통신 기술로 LTE-Advanced 기술을 ITU-R의 요구사항에 맞추어 향상 시킨 LTE-A pro와 4G 통신 기술과는 별개의 새로운 NR 통신 기술을 개발한다. LTE-A pro와 NR은 모두 5G 통신 기술을 의미하는 것으로, 이하에서는 특정 통신 기술을 특정하는 경우가 아닌 경우에 NR을 중심으로 5G 통신 기술을 설명한다.

[41] NR에서의 운영 시나리오는 기존 4G LTE의 시나리오에서 위성, 자동차, 그리고 새로운 버티컬 등에 대한 고려를 추가하여 다양한 동작 시나리오를 정의하였으며, 서비스 측면에서 eMBB(Enhanced Mobile Broadband) 시나리오, 높은 단말 밀도를 가지되 넓은 범위에 전개되어 낮은 데이터 레이트(data rate)와 비동기식 접속이 요구되는 mMTC(Massive Machine Communication) 시나리오, 높은 응답성과 신뢰성이 요구되고 고속 이동성을 지원할 수 있는 URLLC(Ultra Reliability and Low Latency) 시나리오를 지원한다.

[42] 이러한 시나리오를 만족하기 위해서 NR은 새로운 waveform 및 프레임 구조 기술, 낮은 지연속도(Low latency) 기술, 초고주파 대역(mmWave) 지원 기술, 순방향 호환성(Forward compatible) 제공 기술이 적용된 무선 통신 시스템을 개시한다. 특히, NR 시스템에서는 순방향(Forard) 호환성을 제공하기 위해서 유연성 측면에서 다양한 기술적 변화를 제시하고 있다. NR의 주요 기술적 특징은 아래에서 도면을 참조하여 설명한다.

[43] <NR 시스템 일반>

[44] 도 1은 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 시스템에 대한 구조를 간략하게 도시한 도면이다.

[45] 도 1을 참조하면, NR 시스템은 5GC(5G Core Network)와 NR-RAN파트로 구분되며, NG-RAN은 사용자 평면(SDAP/PDCP/RLC/MAC/PHY) 및 UE(User Equipment)에 대한 제어 평면(RRC) 프로토콜 종단을 제공하는 gNB와 ng-eNB들로 구성된다.gNB 상호 또는 gNB와 ng-eNB는 Xn 인터페이스를 통해 상호 연결된다. gNB와 ng-eNB는 각각 NG 인터페이스를 통해 5GC로 연결된다. 5GC는 단말 접속 및 이동성 제어 기능 등의 제어 평면을 담당하는 AMF (Access and Mobility Management Function)와 사용자 데이터에 제어 기능을 담당하는 UPF (User Plane Function)를 포함하여 구성될 수 있다. NR에서는 6GHz 이하 주파수 대역(FR1, Frequency Range 1)과 6GHz 이상 주파수 대역(FR2, Frequency Range 2)에 대한 지원을 모두 포함한다.

[46] gNB는 단말로 NR 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단을 제공하는 기지국을 의미하고, ng-eNB는 단말로 E-UTRA 사용자 평면 및 제어 평면 프로토콜 종단을 제공하는 기지국을 의미한다. 본 명세서에서 기재하는 기지국은 gNB및 ng-eNB를 포괄하는 의미로 이해되어야 하며, 필요에 따라 gNB 또는 ng-eNB를 구분하여 지칭하는 의미로 사용될 수도 있다.

[47] <NR 웨이브 폼,뉴머롤러지 및 프레임 구조>

[48] NR에서는 하향링크 전송을 위해서 Cyclic prefix를 사용하는 CP-OFDM 웨이브폼을 사용하고, 상향링크 전송을 위해서 CP-OFDM 또는 DFT-s-OFDM을 사용한다. OFDM 기술은 MIMO(Multiple Input Multiple Output)와 결합이 용이하며, 높은 주파수 효율과 함께 저 복잡도의 수신기를 사용할 수 있다는 장점을 가지고 있다.

[49] 한편, NR에서는 전술한 3가지 시나리오 별로 데이터 속도, 지연속도, 커버리지 등에 대한 요구가 서로 상이하기 때문에 임의의 NR 시스템을 구성하는 주파수 대역을 통해 각각의 시나리오 별 요구사항을 효율적으로 만족시킬 필요가 있다. 이를 위해서, 서로 다른 복수의 뉴머롤러지(numerology) 기반의 무선 자원을 효율적으로 멀티플렉싱(multiplexing)하기 위한 기술이 제안되었다.

[50] 구체적으로, NR 전송 뉴머롤러지는 서브캐리어 간격(sub-carrier spacing)과 CP(Cyclic prefix)에 기초하여 결정되며, 아래 표 1과 같이 15kHz를 기준으로 μ 값이 2의 지수 값으로 사용되어 지수적으로 변경된다.

[51] [표1]

μ	서브캐리어 간격	Cyclic prefix	Supported for data	Supported for synch
0	15	Normal	Yes	Yes
1	30	Normal	Yes	Yes
2	60	Normal, Extended	Yes	No
3	120	Normal	Yes	Yes
4	240	Normal	No	Yes

[52] 위 표 1과 같이 NR의 뉴머롤러지는 서브캐리어 간격에 따라 5가지로 구분될 수 있다. 이는 4G 통신 기술 중 하나인 LTE의 서브캐리어 간격이 15kHz로 고정되는 것과는 차이가 있다. 구체적으로, NR에서 데이터 전송을 위해서 사용되는 서브캐리어 간격은 15, 30, 60, 120kHz이고, 동기 신호 전송을 위해서 사용되는 서브캐리어 간격은 15, 30, 120, 240kHz이다. 또한, 확장 CP는 60kHz 서브캐리어 간격에만 적용된다. 한편, NR에서의 프레임 구조(frame structure)는 1ms의 동일한 길이를 가지는 10개의 서브프레임(subframe)으로 구성되는 10ms의 길이를 가지는 프레임(frame)이 정의된다. 하나의 프레임은 5ms의 하프 프레임으로 나뉠 수 있으며, 각 하프 프레임은 5개의 서브프레임을 포함한다. 15kHz 서브캐리어 간격의 경우에 하나의 서브프레임은 1개의 슬롯(slot)으로 구성되고, 각 슬롯은 14개의 OFDM 심볼(symbol)로 구성된다.도 2는 본 실시예가 적용될 수 있는 NR 시스템에서의 프레임 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[53] 도 2를 참조하면, 슬롯은 노멀 CP의 경우에 고정적으로 14개의 OFDM 심볼로 구성되나, 슬롯의 시간 도메인에서 길이는 서브캐리어 간격에 따라 달라질 수

있다. 예를 들어, 15kHz 서브캐리어 간격을 가지는 뉴머롤러지의 경우에 슬롯은 1ms 길이로 서브프레임과 동일한 길이로 구성된다. 이와 달리, 30kHz 서브캐리어 간격을 가지는 뉴머롤러지의 경우에 슬롯은 14개의 OFDM 심볼로 구성되나, 0.5ms의 길이로 하나의 서브프레임에 두 개의 슬롯이 포함될 수 있다. 즉, 서브프레임과 프레임은 고정된 시간 길이를 가지고 정의되며, 슬롯은 심볼의 개수로 정의되어 서브캐리어 간격에 따라 시간 길이가 달라질 수 있다.

[54] 한편, NR은 스케줄링의 기본 단위를 슬롯으로 정의하고, 무선 구간의 전송 지연을 감소시키기 위해서 미니 슬롯(또는 서브 슬롯 또는 non-slot based schedule)도 도입하였다. 넓은 서브캐리어 간격을 사용하면 하나의 슬롯의 길이가 반비례하여 짧아지기 때문에 무선 구간에서의 전송 지연을 줄일 수 있다. 미니 슬롯(또는 서브 슬롯)은 URLLC 시나리오에 대한 효율적인 지원을 위한 것으로 2, 4, 7개 심볼 단위로 스케줄링이 가능하다.

[55] 또한, NR은 LTE와 달리 상향링크 및 하향링크 자원 할당을 하나의 슬롯 내에서 심볼 레벨로 정의하였다. HARQ 지연을 줄이기 위해 전송 슬롯 내에서 바로 HARQ ACK/NACK을 송신할 수 있는 슬롯 구조가 정의되었으며, 이러한 슬롯 구조를 자기 포함(self-contained) 구조로 명명하여 설명한다.

[56] NR에서는 총 256개의 슬롯 포맷을 지원할 수 있도록 설계되었으며, 이중 62개의 슬롯 포맷이 3GPP Rel-15에서 사용된다. 또한, 다양한 슬롯의 조합을 통해서 FDD 또는 TDD 프레임을 구성하는 공통 프레임 구조를 지원한다. 예를 들어, 슬롯의 심볼이 모두 하향링크로 설정되는 슬롯 구조와 심볼이 모두 상향링크로 설정되는 슬롯 구조 및 하향링크 심볼과 상향링크 심볼이 결합된 슬롯 구조를 지원한다. 또한, NR은 데이터 전송이 하나 이상의 슬롯에 분산되어 스케줄링됨을 지원한다. 따라서, 기지국은 슬롯 포맷 지시자(SFI, Slot Format Indicator)를 이용하여 단말에 슬롯이 하향링크 슬롯인지, 상향링크 슬롯인지 또는 플렉시블 슬롯인지를 알려줄 수 있다. 기지국은 단말 특정하게(UE-specific) RRC 시그널링을 통해서 구성된 테이블의 인덱스를 SFI를 이용하여 지시함으로써 슬롯 포맷을 지시할 수 있으며, DCI(Downlink Control Information)를 통해서 동적으로 지시하거나 RRC를 통해서 정적 또는 준정적으로 지시할 수도 있다.

[57] <NR 물리 자원 >

[58] NR에서의 물리 자원(physical resource)과 관련하여, 안테나 포트(antenna port), 자원 그리드(resource grid), 자원 요소(resource element), 자원 블록(resource block), 대역폭 파트(bandwidth part) 등이 고려된다.

[59] 안테나 포트는 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널이 동일한 안테나 포트 상의 다른 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있도록 정의된다. 하나의 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널의 광범위 특성(large-scale property)이 다른 안테나 포트 상의 심볼이 운반되는 채널로부터 추론될 수 있는 경우, 2 개의 안테나 포트는 QC/QCL(quasi co-located 혹은 quasi co-location) 관계에 있다고 할

수 있다. 여기에서, 광범위 특성은 지연 확산(Delay spread), 도플러 확산(Doppler spread), 주파수 시프트(Frequency shift), 평균 수신 파워(Average received power) 및 수신 타이밍(Received Timing) 중 하나 이상을 포함한다.

[60] 도 3은 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 자원 그리드를 설명하기 위한 도면이다.

[61] 도 3을 참조하면, 자원 그리드(Resource Grid)는 NR이 동일 캐리어에서 복수의 뉴머롤러지를 지원하기 때문에 각 뉴머롤러지에 따라 자원 그리드가 존재할 수 있다. 또한, 자원 그리드는 안테나 포트, 서브캐리어 간격, 전송 방향에 따라 존재할 수 있다.

[62] 자원 블록(resource block)은 12개의 서브캐리어로 구성되며, 주파수 도메인 상에서만 정의된다. 또한, 자원 요소(resource element)는 1개의 OFDM 심볼과 1개의 서브캐리어로 구성된다. 따라서, 도 3에서와 같이 하나의 자원 블록은 서브캐리어 간격에 따라 그 크기가 달라질 수 있다. 또한, NR에서는 자원 블록 그리드를 위한 공통 참조점 역할을 수행하는 "Point A"와 공통 자원 블록, 가상 자원 블록 등을 정의한다.

[63] 도 4는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술이 지원하는 대역폭 파트를 설명하기 위한 도면이다.

[64] NR에서는 캐리어 대역폭이 20Mhz로 고정된 LTE와 달리 서브캐리어 간격별로 최대 캐리어 대역폭이 50Mhz에서 400Mhz로 설정된다. 따라서, 모든 단말이 이러한 캐리어 대역폭을 모두 사용하는 것을 가정하지 않는다. 이에 따라서 NR에서는 도 4에 도시된 바와 같이 캐리어 대역폭 내에서 대역폭 파트(BWP)를 지정하여 단말이 사용할 수 있다. 또한, 대역폭 파트는 하나의 뉴머롤러지와 연계되며 연속적인 공통 자원 블록의 서브 셋으로 구성되고, 시간에 따라 동적으로 활성화 될 수 있다. 단말에는 상향링크 및 하향링크 각각 최대 4개의 대역폭 파트가 구성되고, 주어진 시간에 활성화된 대역폭 파트를 이용하여 데이터가 송수신된다.

[65] 페어드 스펙트럼(paired spectrum)의 경우 상향링크 및 하향링크 대역폭 파트가 독립적으로 설정되며, 언페어드 스펙트럼(unpaired spectrum)의 경우 하향링크와 상향링크 동작 간에 불필요한 주파수 리튜닝(re-tunning)을 방지하기 위해서 하향링크와 상향링크의 대역폭 파트가 중심 주파수를 공유할 수 있도록 쌍을 이루어 설정된다.

[66] <NR 초기 접속>

[67] NR에서 단말은 기지국에 접속하여 통신을 수행하기 위해서 셀 검색 및 랜덤 액세스 절차를 수행한다.

[68] 셀 검색은 기지국이 전송하는 동기 신호 블록(SSB, Synchronization Signal Block)를 이용하여 단말이 해당 기지국의 셀에 동기를 맞추고, 물리계층 셀 ID를 획득하며, 시스템 정보를 획득하는 절차이다.

[69] 도 5는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 동기 신호 블록을

예시적으로 도시한 도면이다.

[70] 도 5를 참조하면, SSB는 각각 1개 심볼 및 127개 서브 캐리어를 점유하는 PSS(primarysynchronization signal) 및 SSS(secondary synchronization signal) 및 3개의 OFDM 심볼 및 240 개의 서브캐리어에 걸쳐있는 PBCH로 구성된다.

[71] 단말은 시간 및 주파수 도메인에서 SSB를 모니터링하여 SSB를 수신한다.

[72] SSB는 5ms 동안 최대 64번 전송될 수 있다. 다수의 SSB는 5ms 시간 내에서 서로 다른 전송 빔으로 전송되며, 단말은 전송에 사용되는 특정 하나의 빔을 기준으로 볼 때에는 20ms의 주기마다 SSB가 전송된다고 가정하고 검출을 수행한다. 5ms 시간 내에서 SSB 전송에 사용할 수 있는 빔의 개수는 주파수 대역이 높을수록 증가할 수 있다. 예를 들어, 3GHz 이하에서는 최대 4개의 SSB 빔 전송이 가능하며, 3~6GHz까지의 주파수 대역에서는 최대 8개, 6GHz 이상의 주파수 대역에서는 최대 64개의 서로 다른 빔을 사용하여 SSB를 전송할 수 있다.

[73] SSB는 하나의 슬롯에 두 개가 포함되며, 서브캐리어 간격에 따라 아래와 같이 슬롯 내에서의 시작 심볼과 반복 횟수가 결정된다.

[74] 한편, SSB는 종래 LTE의 SS와 달리 캐리어 대역폭의 센터 주파수에서 전송되지 않는다. 즉, SSB는 시스템 대역의 중심이 아닌 곳에서도 전송될 수 있고, 광대역 운영을 지원하는 경우 주파수 도메인 상에서 복수의 SSB가 전송될 수 있다. 이에 따라서, 단말은 SSB를 모니터링 하는 후보 주파수 위치인 동기 래스터(synchronization raster)를 이용하여 SSB를 모니터링 한다. 초기 접속을 위한 채널의 중심 주파수 위치 정보인 캐리어래스터(carrier raster)와 동기 래스터는 NR에서 새롭게 정의되었으며, 동기 래스터는 캐리어래스터에 비해서, 주파수 간격이 넓게 설정되어 있어서, 단말의 빠른 SSB 검색을 지원할 수 있다.

[75] 단말은 SSB의 PBCH를 통해서 MIB를 획득할 수 있다. MIB(Master Information Block)는 단말이 네트워크가 브로드캐스팅 하는 나머지 시스템 정보(RMSI, Remaining Minimum System Information)를 수신하기 위한 최소 정보를 포함한다. 또한, PBCH는 시간 도메인 상에서의 첫 번째 DM-RS 심볼의 위치에 대한 정보, SIB1을 단말이 모니터링하기 위한 정보(예를 들어, SIB1 뉴머롤러지 정보, SIB1 CORESET에 관련된 정보, 검색 공간 정보, PDCCH 관련 파라미터 정보 등), 공통 자원 블록과 SSB 사이의 오프셋 정보(캐리어 내에서의 절대 SSB의 위치는 SIB1을 통해서 전송) 등을 포함할 수 있다. 여기서, SIB1 뉴머롤러지 정보는 단말이 셀 검색 절차를 완료한 이후에 기지국에 접속하기 위한 랜덤 액세스 절차에서 사용되는 일부 메시지에서도 동일하게 적용된다. 예를 들어, 랜덤 액세스 절차를 위한 메시지 1 내지 4 중 적어도 하나에 SIB1의 뉴머롤러지 정보가 적용될 수 있다.

[76] 전술한 RMSI는 SIB1(System Information Block 1)을 의미할 수 있으며, SIB1은 셀에서 주기적으로(ex, 160ms) 브로드캐스팅 된다. SIB1은 단말이 초기 랜덤 액세스 절차를 수행하는데 필요한 정보를 포함하며, PDSCH를 통해서 주기적으로 전송된다. 단말이 SIB1을 수신하기 위해서는 PBCH를 통해서 SIB1

전송에 사용되는 뉴머롤러지 정보, SIB1의 스케줄링에 사용되는 CORESET(Control Resource Set) 정보를 수신해야 한다. 단말은 CORESET 내에서 SI-RNTI를 이용하여 SIB1에 대한 스케줄링 정보를 확인하고, 스케줄링 정보에 따라 SIB1을 PDSCH 상에서 획득한다. SIB1을 제외한 나머지 SIB들은 주기적으로 전송될 수도 있고, 단말의 요구에 따라 전송될 수도 있다.

[77] 도 6는 본 실시예가 적용될 수 있는 무선 접속 기술에서의 랜덤 액세스 절차를 설명하기 위한 도면이다.

[78] 도 6을 참조하면, 셀 검색이 완료되면 단말은 기지국으로 랜덤 액세스를 위한 랜덤 액세스 프리앰블을 전송한다. 랜덤 액세스 프리앰블은 PRACH를 통해서 전송된다. 구체적으로, 랜덤 액세스 프리앰블은 주기적으로 반복되는 특정 슬롯에서 연속된 무선 자원으로 구성되는 PRACH를 통해서 기지국으로 전송된다. 일반적으로, 단말이 셀에 초기 접속하는 경우에 경쟁 기반 랜덤 액세스 절차를 수행되며, 빔 실패 복구(BFR, Beam Failure Recovery)를 위해서 랜덤 액세스를 수행하는 경우에는 비경쟁 기반 랜덤 액세스 절차가 수행된다.

[79] 단말은 전송한 랜덤 액세스 프리앰블에 대한 랜덤 액세스 응답을 수신한다. 랜덤 액세스 응답에는 랜덤 액세스 프리앰블식별자(ID), UL Grant (상향링크 무선자원), 임시 C-RNTI(Temporary Cell - Radio Network Temporary Identifier) 그리고 TAC(Time Alignment Command) 이 포함될 수 있다. 하나의 랜덤 액세스 응답에는 하나 이상의 단말들을 위한 랜덤 액세스 응답 정보가 포함될 수 있기 때문에, 랜덤 액세스 프리앰블식별자는 포함된 UL Grant, 임시 C-RNTI 그리고 TAC가 어느 단말에게 유효한지를 알려주기 위하여 포함될 수 있다. 랜덤 액세스 프리앰블식별자는 기지국이 수신한 랜덤 액세스 프리앰블에 대한식별자일 수 있다. TAC는 단말이 상향 링크 동기를 조정하기 위한 정보로서 포함될 수 있다. 랜덤 액세스 응답은 PDCCH상의 랜덤 액세스 식별자, 즉 RA-RNTI(Random Access - Radio Network Temporary Identifier)에 의해지시될 수 있다.

[80] 유효한 랜덤 액세스 응답을 수신한 단말은 랜덤 액세스 응답에 포함된 정보를 처리하고, 기지국으로스케줄링된 전송을 수행한다. 예를 들어, 단말은 TAC을 적용시키고, 임시 C-RNTI를 저장한다. 또한, UL Grant를 이용하여, 단말의 버퍼에 저장된 데이터 또는 새롭게 생성된 데이터를 기지국으로 전송한다. 이 경우 단말을 식별할 수 있는 정보가 포함되어야 한다.

[81] 마지막으로 단말은 경쟁 해소를 위한 하향링크 메시지를 수신한다.

[82] <NR CORESET>

[83] NR에서의 하향링크 제어채널은 1~3 심볼의 길이를 가지는 CORESET(Control Resource Set)에서 전송되며, 상/하향 스케줄링 정보와 SFI(Slot format Index), TPC(Transmit Power Control) 정보 등을 전송한다.

[84] 이와 같이 NR에서는 시스템의 유연성을 확보하기 위해서, CORESET 개념을 도입하였다. CORESET(Control Resource Set)은 하향링크 제어 신호를 위한 시간-주파수 자원을 의미한다. 단말은 CORESET 시간-주파수 자원에서 하나

이상의 검색 공간을 사용하여 제어 채널 후보를 디코딩할 수 있다. CORESET 별 QCL(Quasi CoLocation) 가정을 설정하였으며, 이는 종래 QCL에 의해서 가정되는 특성인 지연 스프레드, 도플러 스프레드, 도플러 쉬프트, 평균 지연 외에 아날로그 빔 방향에 대한 특성을 알리기 위한 목적으로 사용된다.

[85] 도 7은 CORESET에 대해서 설명하기 위한 도면이다.

[86] 도 7을 참조하면, CORESET은 하나의 슬롯 내에서 캐리어 대역폭 내에서 다양한 형태로 존재할 수 있으며, 시간 도메인 상에서 CORESET은 최대 3개의 OFDM 심볼로 구성될 수 있다. 또한, CORESET은 주파수 도메인 상에서 캐리어 대역폭까지 6개의 자원 블록의 배수로 정의된다.

[87] 첫 번째 CORESET은 네트워크로부터 추가 구성 정보 및 시스템 정보를 수신할 수 있도록 초기 대역폭 파트 구성의 일부로 MIB를 통해서 지시된다. 기지국과의 연결 설정 후에 단말은 RRC 시그널링을 통해서 하나 이상의 CORESET 정보를 수신하여 구성할 수 있다.

[88] 본 명세서에서 NR(New Radio)과 관련한 주파수, 프레임, 서브프레임, 자원, 자원블럭, 영역(region), 밴드, 서브밴드, 제어채널, 데이터채널, 동기신호, 각종 참조신호, 각종 신호 또는 각종 메시지는 과거 또는 현재 사용되는 의미 또는 장래 사용되는 다양한 의미로 해석될 수 있다.

[89] **NR(New Radio)**

[90] 3GPP에서 표준화 작업 중인 있는 차세대 무선통신 기술인 NR은 LTE 대비 향상된 데이터 전송율을 제공하고, 세분화되고 구체화된 사용 시나리오(usage scenario) 별로 요구되는 다양한 QoS 요구사항(requirements)을 만족시킬 수 있는 무선 액세스 기술이다. 특히 NR의 대표적 사용 시나리오로서 eMBB(enhancement Mobile BroadBand), mMTC(massive MTC) 및 URLLC(Ultra Reliable and Low Latency Communications)가 정의되었다. 각각의 시나리오 별 요구사항을 만족하기 위한 방법으로서 LTE 대비 유연한(flexible) 프레임 구조(frame structure)가 제공된다. NR의 프레임 구조에서는 다중 서브캐리어(multiple subcarrier) 기반의 프레임 구조를 지원한다. 기본 서브캐리어 스페이싱(SubCarrier Spacing, SCS)는 15kHz가 되며, 15kHz*2^n으로 총 5 가지 SCS 종류를 지원한다.

[91] 도 8은 서로 다른 서브캐리어 스페이싱을 심볼 레벨에서 정렬한 예시를 보여주는 도면이다.

[92] 도 8을 참조하면, 슬롯(Slot)의 시간축 길이는 뉴머롤러지(numerology)에 따라 달라짐을 알 수 있다. 즉 Slot 길이가 짧아질수록 SCS가 커짐을 알 수 있다. 또한 NR에서 slot을 구성하는 OFDM 심볼의 개수, y값은 normal CP의 경우, SCS값에 관계 없이 y=14의 값을 갖도록 고정된다. 이에 따라 임의의 slot은 14개의 심볼로 구성된다. 또한, 해당 slot의 전송 방향(transmission direction)에 따라 모든 심볼이 DL transmission을 위해 이용되거나, 혹은 모든 심볼이 UL transmission을 위해 이용되거나, 혹은 DL portion + (gap) + UL portion의 형태로 이용될 수 있다.

[93] 또한, 임의의 numerology(혹은 SCS)에서 전술한 slot보다 적은 수의 심볼로 구성된 mini-slot이 정의된다. mini-slot 기반의 상/하향링크 데이터 송수신을 위한 짧은 길이의 time-domain scheduling interval이 설정되거나, 혹은 slot aggregation을 통해 상/하향링크 데이터 송수신을 위한 긴 길이의 time-domain scheduling interval이 구성될 수 있다. 특히, URLLC와 같이 latency에 민감한 데이터를 송수신하는 경우, 15kHz와 같이 SCS값이 작은 numerology 기반의 프레임 구조에서 정의된 1ms(14 symbols) 기반의 slot 단위 스케줄링이 이루어질 경우, latency 요구사항을 만족시키기 힘들 수 있다. 따라서, 14개의 심볼로 구성된 slot보다 적은 수의 OFDM 심볼로 구성된 mini-slot을 정의하여 이를 기반으로 URLLC의 요구사항을 만족시킬 수 있는 스케줄링이 이루어질 수 있다.

[94] 도 9는 본 실시예가 적용될 수 있는 차세대 무선통신 시스템에서의 시간 도메인 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[95] 도 9를 참조하면, NR에서는 시간 축에서 다음과 같은 구조를 지원한다. 기존 LTE와 다른 점은 NR에서는 기본 스케줄링 유닛이 전술한 슬롯으로 변경되었다. 또한 서브캐리어 스페이싱 관계 없이 도 9와 같이 슬롯은 14개 OFDM심볼로 구성된다. 반면에 보다 작은 스케줄링 유닛인 2,4,7 OFDM 심볼로 구성된 non-slot 구조(mini-slot 구조)를 지원한다. Non-slot 구조는 URLLC 서비스를 위한 스케줄링 유닛으로 활용될 수 있다.

[96] ■ Radio frame: 뉴머롤러지(SCS)에 무관하게 10ms로 고정(Fixed 10ms regardless of numerology).

[97] ■ Subframe: 시간 도메인 상에서의 1ms로 고정(Fixed 1ms as a reference for time duration)됨. LTE와 달리 데이터 및 제어 신호에 대한 스케줄링 단위로 사용하지 않음.

[98] ■ Slot: eMBB 시나리오를 위해서 주로 사용됨(Mainly for eMBB). 14개의 OFDM 심볼을 포함함(Include 14 OFDM symbols).

[99] ■ Non-slot(i.e. mini-slot): URLLC 시나리오를 위해서 주로 사용되나, 그에 한정되는 것은 아님(Mainly for URLLC, but not limited to URLLC only). 2, 4 또는 7개의 OFDM 심볼을 포함함(Include 2, 4, or 7 OFDM symbols).

[100] ■ One TTI duration: 제어채널 또는 데이터 채널 전송을 위한 지속시간(A Time duration for data/control channel transmission). slot/non-slot 당 시간 축상에서의 OFDM 심볼이 개수(A number of OFDM symbols per a slot/non-slot in the time main)

[101] **NR Paging procedure**

[102] 페이징 기술은 네트워크가 RRC IDLE 또는 RRC INACTIVE 단말에 착신을 시도하거나, RRC IDLE, RRC INACTIVE 또는 RRC CONNECTED 단말에 시스템 정보 변경과 ETWS/CMAS(Earthquake and Tsunami Warning System/Commercial Mobiel Alert System) 지시를 통지하기 위해 사용된다. 예를 들어, RRC IDLE 단말은 코어망 개시(CN-initiated) 페이징을 위한 페이징 채널을 모니터링하며,

RRC INACTIVE 단말은 RAN 개시(RAN-initiated) 페이징을 위한 페이징 채널을 모니터링 한다. RRC IDLE 또는 RRC INACTIVE 단말의 전력 소모 감소를 위해 페이징 DRX가 정의된다. 페이징 DRX 사이클은 다음과 같이 네트워크에 의해 구성될 수 있다.

[103] - 코어망 개시 페이징을 위한 디폴트 사이클은 시스템 정보를 통해서 브로드캐스팅된다(For CN-initiated paging, a default cycle is broadcast in system information).

[104] - 코어망 개시 페이징을 위한 단말 특정 사이클은 NAS 시그널링을 통해서 구성될 수 있다(For CN-initiated paging, a UE specific cycle can be configured via NAS signalling).

[105] - RAN 개시 페이징을 위한 단말 특정 사이클은 RRC 시그널링을 통해서 구성될 수 있다(For RAN-initiated paging, a UE-specific cycle can be configured via RRC signalling)

[106] 단말은 적용 가능한 사이클 중 가장 짧은 DRX 사이클을 사용한다(The UE uses the shortest of the DRX cycles applicable). 예를 들어, RRC IDLE 단말은 코어망 개시 페이징을 위한 디폴트 사이클 및 단말 특정 사이클 중 가장 짧은 사이클을 사용한다. 마찬가지로, RRC INACTIVE 단말은 코어망 개시 페이징을 위한 위 두 가지 사이클 및 RAN 개시 페이징을 위한 하나의 사이클 중 가장 짧은 사이클을 사용한다.

[107] 한편, 단말은 DRX 사이클 당 하나의 페이징 오케이젼(PO: Paging Occasion)을 모니터링한다. PO는 PDCCH 모니터링 오케이젼 셋으로 페이징 DCI가 전송되는 복수의 타임슬롯으로 구성될 수 있다. PF(페이징 프레임)은 하나의 라디오 프레임으로 하나 또는 복수의 PO(s) 또는 PO의 시작 점을 포함할 수 있다. (A PO is a set of PDCCH monitoring occasions and can consist of multiple time slots (e.g. subframe or OFDM symbol) where paging DCI can be sent. One Paging Frame (PF) is one Radio Frame and may contain one or multiple PO(s) or starting point of a PO.)

[108] 멀티 빔 오퍼레이션에서 단말은 모든 전송된 빔들에서 동일한 페이징 메시지와 동일한 단문메시지가 반복되는 것을 가정한다. 그리고, 이에 따라 페이징 메시지와 단문메시지 수신을 위한 빔 선택은 단말의 구현에 달려있다. 페이징 메시지는 무선망 개시 페이징과 코어망 개시 페이징에 대해 동일하다. 무선망 개시 페이징이 수신될 때, 단말은 RRC 재개 프로시져를 개시한다. 만약 단말이 RRC 인액티브 상태에서 코어망 개시 페이징을 수신한다면, RRC 아이들로 이동하고 이를 NAS(Non Access Stratum)에 알린다. (In multi-beam operations, the UE assumes that the same paging message and the same Short Message are repeated in all transmitted beams and thus the selection of the beam(s) for the reception of the paging message and Short Message is up to UE implementation. The paging message is same for both RAN initiated paging and CN initiated paging. The UE initiates RRC Connection Resume procedure upon receiving RAN initiated paging. If the UE

receives a CN initiated paging in RRC_INACTIVE state, the UE moves to RRC_IDLE and informs NAS.)

[109] PF과 PO은 다음과 같은 공식에 의해 결정된다.

[110] PF를 위한 시스템 프레임 넘버(SFN)은 다음 식으로 결정된다.

[111] (SFN + PF_offset) mod T = (T div N)*(UE_ID mod N)

[112] 또한, 페이징 오케이젼(PO)의 인덱스를 지시하는 Index (i_s)는 아래 식으로 결정된다.

[113] i_s = floor (UE_ID/N) mod Ns

[114] 페이징을 위한 PDCCH 모니터링 오케이젼은 만약 'paging-SearchSpace' 및 'firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO' 파라미터가 구성된다면 해당 파라미터에 따라 결정된다.

[115] pagingSearchSpace에 대해 SearchSpaceId = 0이 구성되면, 페이징을 위한 PDCCH 모니터링 기회는 TS 38.213의 13 절에 정의 된 RMSI의 경우와 동일하다(When *SearchSpaceId* = 0 is configured for *pagingSearchSpace*, the PDCCH monitoring occasions for paging are same as for RMSI as defined in clause 13 in TS 38.213).

[116] SearchSpaceId = 0이 pagingSearchSpace에 대해 구성된 경우, Ns는 1 또는 2이다. Ns = 1의 경우 PF에서 페이징을 위한 첫 번째 PDCCH 모니터링 상황에서 시작하는 PO는 하나만 있다. Ns = 2의 경우 PO는 PF의 첫 번째 절반 프레임 (i_s = 0) 또는 두 번째 절반 프레임 (i_s = 1)에 있다.(When *SearchSpaceId* = 0 is configured for *pagingSearchSpace*, Ns is either 1 or 2. For Ns = 1, there is only one PO which starts from the first PDCCH monitoring occasion for paging in the PF. For Ns = 2, PO is either in the first half frame (i_s = 0) or the second half frame (i_s = 1) of the PF.)

[117] pagingSearchSpace에 0이 아닌 SearchSpaceId가 설정되면, UE는 (i_s + 1) 번째 PO를 모니터링한다. PO는 'S'연속 PDCCH 모니터링 경우의 집합으로 'S'는 SIB1의 ssb-PositionsInBurst에 따라 결정된 실제 전송된 SSB의 수이다. PO에서 페이징을 위한 K 번째 PDCCH 모니터링 기회는 K 번째 전송 된 SSB에 해당한다. UL 심볼(tdd-UL-DL-ConfigurationCommon에 따라 결정)과 겹치지 않는 페이징을 위한 PDCCH 모니터링 기회는 PF에서 페이징을 위한 첫 번째 PDCCH 모니터링 기회부터 시작하여 0부터 순차적으로 번호가 지정된다.
firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO가있을 때, (i_s + 1) 번째 PO의 시작 PDCCH 모니터링 기회 번호는 firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO 매개 변수의 (i_s + 1) 번째 값이다. 그렇지 않으면 i_s * S와 같다.(When *SearchSpaceId* other than 0 is configured for *pagingSearchSpace,* the UE monitors the $(i_s + 1)^{th}$ PO. A PO is a set of 'S' consecutive PDCCH monitoring occasions where 'S' is the number of actual transmitted SSBs determined according to *ssb-PositionsInBurst* in *SIB1*. The K^{th} PDCCH monitoring occasion for paging in the PO corresponds to the K^{th} transmitted

SSB. The PDCCH monitoring occasions for paging which do not overlap with UL symbols (determined according to *tdd-UL-DL-ConfigurationCommon*) are sequentially numbered from zero starting from the first PDCCH monitoring occasion for paging in the PF. When *firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO* is present, the starting PDCCH monitoring occasion number of $(i_s + 1)^{th}$ PO is the $(i_s + 1)^{th}$ value of the *firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO* parameter; otherwise, it is equal to i_s * S.)

[118] ■ PF와 관련된 PO는 PF에서 또는 PF 이후에 시작할 수 있다.(A PO associated with a PF may start in the PF or after the PF.)

[119] ■ PO에 대한 PDCCH 모니터링 상황은 여러 무선 프레임에 걸쳐있을 수 있다. 0이 아닌 SearchSpaceId가 페이징 -SearchSpace에 대해 구성된 경우 PO에 대한 PDCCH 모니터링 상황은 페이징 검색 공간의 여러 기간에 걸쳐있을 수 있다.(The PDCCH monitoring occasions for a PO can span multiple radio frames. When *SearchSpaceId* other than 0 is configured for *paging-SearchSpace* the PDCCH monitoring occasions for a PO can span multiple periods of the paging search space.)

[120] 위의 PF 및 i_s 계산에 다음 매개 변수가 사용된다.

[121] T: 단말의 DRX 사이클. (T is determined by the shortest of the UE specific DRX value(s), if configured by RRC and/or upper layers, and a default DRX value broadcast in system information. In RRC_IDLE state, if UE specific DRX is not configured by upper layers, the default value is applied).

[122] N: T에서 전체 페이징 프레임의 수(number of total paging frames in T)

[123] Ns: PF에서의 페이징 오케이젼의 수(number of paging occasions for a PF)

[124] PF_offset: PF 결정을 위해서 사용되는 오프셋(offset used for PF determination)

[125] UE_ID: 5G-S-TMSI mod 1024

[126] 파라미터 Ns, nAndPagingFrameOffset 및 기본 DRX 사이클의 길이는 SIB1에서 신호를 받는다. N 및 PF_offset의 값은 TS 38.331에 정의된 nAndPagingFrameOffset 매개 변수에서 파생될 수 있다. 매개 변수 first-PDCCH-MonitoringOccasionOfPO는 초기 DL BWP에서 페이징을 위한 SIB1을 통해서 시그널링된다. 초기 DL BWP가 아닌 DL BWP에서 페이징하는 경우, 연계된 BWP 구성을 통해서 first-PDCCH-MonitoringOccasionOfPO 매개 변수가 시그널링된다.(Parameters *Ns*, *nAndPagingFrameOffset*, and the length of default DRX Cycle are signaled in *SIB1*. The values of N and PF_offset are derived from the parameter *nAndPagingFrameOffset* as defined in TS 38.331 [3]. The parameter *first-PDCCH-MonitoringOccasionOfPO* is signalled in *SIB1* for paging in initial DL BWP. For paging in a DL BWP other than the initial DL BWP, the parameter *first-PDCCH-MonitoringOccasionOfPO* is signaled in the corresponding BWP configuration.)

[127] UE에 5G-S-TMSI가없는 경우, 예를 들어 UE가 아직 네트워크에 등록되지 않은 경우, UE는 위의 PF 및 i_s 공식에서 기본 ID인 UE_ID = 0을 사용해야한다(If the

UE has no 5G-S-TMSI, for instance when the UE has not yet registered onto the network, the UE shall use as default identity UE_ID = 0 in the PF and i_s formulas above).

[128] 5G-S-TMSI는 TS 23.501에 정의된대로 48 비트 길이의 비트 문자열이다. 5G-S-TMSI는 위의 공식에서 가장 왼쪽 비트가 최상위 비트를 나타내는 이진수로 해석된다(5G-S-TMSI is a 48 bit long bit string as defined in TS 23.501. 5G-S-TMSI shall in the formulae above be interpreted as a binary number where the left most bit represents the most significant bit).

[129] **복수 유심(Multi USIM) 단말**

[130] 사용자는 하나의 단말에 복수의 가입(subscription)을 가질 수 있다. 예를 들어, 사용자는 하나의 단말에 하나의 개인적인 가입(subscription)과 하나의 기업용 가입을 가질 수 있다. 또는 사용자는 하나의 단말에 두 개의 개인적인 가입을 가질 수 있다.

[131] 한편, 가입마다 하나의 유심이 단말에 연계될 수 있다. 설명의 편의를 위해 하나 이상의 유심을 가진 단말을 복수 유심 단말로 표기한다. 이는 설명의 편의를 위한 것으로 두 개의 가입을 가지는 듀얼 유심 단말을 포함하며 임의의 용어로 대체되어 사용될 수 있다. 또한 설명의 편의를 위해 이하에서 단말은 복수 유심 단말을 의미할 수 있다.

[132] 현재 복수 유심 단말을 지원하기 위한 표준 규격은 존재하지 않는다. 따라서 하나 이상의 네트워크에 등록된 단말이 하나 이상의 네트워크로부터 페이징을 수신할 필요가 있다. 그러나, 단말의 페이징 오케이젼이 중첩되거나 단말이 하나의 네트워크를 통해 액티브 상태(예를들어 RRC connected)에서 데이터를 송수신하는 동안 다른 네트워크를 통해 페이징을 수신하지 못하는 경우가 발생할 수 있었다. 이에 따라 단말이 하나의 네트워크를 통해 액티브 상태(예를들어 RRC connected)에서 데이터를 송수신하는 동안 다른 네트워크를 통해 중요한 착신(mobile terminated) 서비스가 제공되지 못할 수 있었다. 또한 복수 유심단말은 각각의 유심에 연계하여 동시에 송수신이 발생되면 이를 처리하지 못해 서비스가 중단될 수 있었다. 특히 단말 이동에 따라 하나의 유심에 연계하여 핸드오버가 발생되는 경우, 서비스 중단으로 인해 성능이 저하될 수 있었다.

[133] 이러한 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 개시는 단말에 복수의 유심이 구성되는 경우에 서비스 문제의 발생을 방지할 수 있는 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

[134] 일 예로, 본 개시는 하나의 유심에 연계된 네트워크를 통해 액티브 상태로 데이터를 송수신 하는 복수 유심 단말이 다른 유심에 연계된 네트워크를 통해 효과적으로 페이징을 수신하여 착신 서비스를 제공하기 위한 방법 및 장치를 제안하고자 한다. 다른 예로, 본 개시는 연계된 유심들에 의해 송수신 상에 충돌이 발생할 때 또는 단말이 이동할 때 서비스 중단을 감소시키기 위한 방법

및 장치에 대해 제안하고자 한다. 또 다른 예로, 본 개시는 서로 다른 유심 간에 스위칭 동작을 제공할 수 있는 방법 및 장치를 제안하고자 한다.

[135] 설명의 편의를 위해 이하에서 무선 접속 기술은 NR을 기준으로 설명한다. 그러나, 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐 LTE 또는 또 다른 임의의 무선 액세스 기술에서 적용될 수 있다. 한편, 본 개시는 면허대역에서 적용되는 것을 중심으로 설명하나, 비면허 대역을 사용하는 임의의 무선 액세스 기술에도 동일하게 적용될 수 있다. 본 명세서에서는 설명의 편의를 위하여 공지된 정보 또는 기술은 생략하며, 각 실시예는 3GPP NR RRC 규격인 TS 38.331에서 명시된 정보 요소 및 프로시져의 내용을 포함할 수 있다. 본 명세서 상에 해당 정보 요소에 대한 정의 또는 관련된 프로시져에 대한 내용이 포함되지 않더라도 표준규격에 명시된 해당 내용이 본 실시예에 연계되어 사용되는 바, 해당 내용도 본 개시에 포함된다.

[136] 본 실시예에서의 유심은 물리적인 SIM일 수도 있고, eSIM(embedded-SIM) 일 수도 있다. 단말에 연계된 복수의 유심들은 동일한 오퍼레이터에 속할 수도 있고 서로 다른 오퍼레이터에 속할 수도 있다.

[137] 먼저, 본 개시가 적용될 수 있는 시나리오에 대해서 설명한다. 이하에서는 설명의 편의를 위해 두 개의 가입을 가지는 복수 유심 단말을 기준으로 시나리오를 설명한다. 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐 두 개 이상의 복수 유심을 사용하는 단말을 포함하는 임의의 시나리오에 본 실시예가 적용될 수 있다.

[138] 복수 유심 단말은 동시에 동작 중인 복수의 유심을 가진 단말(UE with multiple USIMs that are in operation at the same time)을 나타낼 수 있다. 사용자는 하나의 단말을 통해 서로 다른 오퍼레이터가 운영하는 두 개의 LTE 무선망에 연계된 가입(subscription)을 가질 수 있다. 사용자는 하나의 단말을 통해 하나의 오퍼레이터가 운영하는 두 개의 LTE 무선망에 연계된 가입(subscription)을 가질 수 있다. 사용자는 하나의 단말을 통해 서로 다른 오퍼레이터가 운영하는 두 개의 NR 무선망에 연계된 가입(subscription)을 가질 수 있다. 사용자는 하나의 단말을 통해 하나의 오퍼레이터가 운영하는 두 개의 NR 무선망에 연계된 가입(subscription)을 가질 수 있다. 사용자는 하나의 단말을 통해 서로 다른 오퍼레이터가 운영하는 LTE 무선망과 NR 무선망 각각에 연계된 가입(subscription)을 가질 수 있다. 사용자는 하나의 단말을 통해 하나의 오퍼레이터가 운영하는 LTE 무선망과 NR 무선망 각각에 연계된 가입(subscription)을 가질 수 있다. 복수 유심 단말에 연계된 두 개의 무선망은 각각 서로 다른 코어망에 연계될 수 있다. 해당 코어망은 5GS 또는 EPS일 수 있다. 사용자는 하나의 단말을 통해 서로 다른 오퍼레이터가 운영하는 두 개의 코어망에 연계된 가입(subscription)을 가질 수 있다. 복수 유심에 연계된 서로 다른 오퍼레이터가 하나의 무선망을 공유/슬라이싱/로밍해 사용하는 경우, 복수 유심 단말은 하나의 무선망에 연결된 두 개의 서로 다른 코어망을 통해 서비스를

제공받을 수 있다. 이 때, 공유/슬라이싱/로밍되는 무선망은 LTE 또는 NR일 수 있다.

[139] 각각의 유심에 연계된 각각의 네트워크는 복수 유심 단말의 유심들로부터 등록 프로시져를 독립적으로 수행하도록 처리할 수 있다. 단말은 두 개의 유심 모두 5GS 기반의 각각의 코어망에 연계될 수 있다. 이 때 무선망은 일반적으로 NR 적용을 가정할 수 있다. 하지만 각각 NR 또는 LTE가 사용될 수 있다. 하나의 단말에서 두 개의 유심 모두 EPS 기반의 각각의 코어망에 연계될 수 있다. 이 때 무선망은 NR 적용을 가정하지만 각각 NR 또는 LTE가 사용될 수 있다. 하나의 단말에서 하나의 유심은 EPS 기반의 코어망에 연계되고 다른 유심은 5GS 기반의 코어망에 연계될 수 있다. 만약 두 개의 유심이 하나의 공유/슬라이싱/로밍되는 무선망에 연계될 경우도 무선망은 NR 적용을 가정하지만 LTE가 사용될 수 있다

[140] 일 예로 복수 유심 단말은 듀얼 수신/듀얼 송신이 가능한 단말(Dual Rx / Dual Tx UEs)일 수 있다. 이 경우 단말은 두 개의 수신기 그리고 두 개의 송신기를 통해 두 개의 유심에 연계된 각각의 네트워크를 통해 동시에 데이터를 송수신할 수 있다. 다른 예로 복수 유심 단말은 듀얼 수신/단일 송신 단말(Dual Rx / Single Tx UEs)일 수 있다. 또는 복수 유심 단말은 단일 수신/단일 송신 단말(Single Rx / Single Tx UEs)일 수 있다. 복수 유심 단말이 하나의 송신기만을 가지는 경우에는 동시에 각각의 유심에 연계된 네트워크를 통해 데이터를 송신할 수 없다. 또는 복수 유심 단말이 하나의 수신기만을 가지는 경우에는 동시에 각각의 유심에 연계된 네트워크를 통해 데이터를 수신할 수 없다.

[141] 이하에서 복수 유심 단말은 기본적으로 단일 수신/단일 송신 단말(Single Rx / Single Tx UEs) 또는 듀얼 수신/단일 송신 단말(Dual Rx / Single Tx UEs)을 가정한다. 만약 해당 단말이 하나의 유심에 연계된 네트워크에 연결 상태로 데이터를 송수신하고 있다면, 다른 유심에 연계된 네트워크로부터 페이징 메시지를 수신하더라도 동시에 두 개의 네트워크에 연결을 설정하고 데이터를 송수신하기 곤란하다. 만약, 단말이 내부적으로(locally) 이미 연결 상태로 데이터를 송수신 중인 하나의 유심에 연계된 기지국(설명의 편의를 위해 기지국 A로 표기)의 연결을 해제하고 다른 유심에 연계된 다른 기지국(설명의 편의를 위해 기지국 B로 표기)과 연결을 설정하여 데이터를 송수신한다면, 기지국 A는 데이터 송수신을 지속하기 위해 불필요하게 무선 자원을 낭비할 수 있다. 또한 기지국 B와 연결을 해제하고 다시 기지국 A에 연결을 재개하기 위해 코어망과의 초기 접속 시그널링을 다시 수행해야 하기 때문에 시그널링 부담이 증가할 수 있다.

[142] 복수 유심 단말은 각각의 유심에 연계하여 네트워크 등록(e.g. registration procedure)/RRC 연결 셋업 프로시져를 수행하여 데이터를 송수신하거나, 페이징을 수신하여 데이터를 송수신할 수 있다. 또한 주기적으로 트래킹 영역 업데이트(TAU)나 RNAU(RAN-based notification area updates)를 수행할 수 있다.

복수 유심 단말은 소유한 모든 유심이 RRC 인액티브/아이들 상태에 있을 경우에 각각의 유심에 연계하여 동시에 데이터 송수신이 트리거 될 수 있다. 복수 유심 단말은 하나의 유심은 RRC 인액티브/아이들 상태에 있고 다른 유심은 RRC 연결 상태에 있는 경우에 각각의 유심에 연계하여 동시에 데이터 송수신이 트리거 될 수 있다. 복수 유심 단말이 연계된 유심들에 의해 송수신 상에 충돌이 발생할 때 다음과 같은 방법을 개별적으로 또는 임의로 조합/결합하여 사용할 수 있다.

[143] 도 10은 일 실시예에 따른 단말 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

[144] 도 10을 참조하면, 복수의 유심(USIM)을 이용하여 통신을 수행하는 단말은 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)된 상태에서, 연결 상태의 하나 이상의 네트워크에 대한 해제를 결정하는 단계를 수행할 수 있다(S1000).

[145] 예를 들어, 복수의 유심(USIM)을 이용하여 통신을 수행하는 단말은 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)될 수 있다. 단말은 임의의 조건에 따라 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 대해서 해제를 결정할 수 있다. 예를 들어, 단말은 사용자 입력신호에 따라 어느 하나의 유심에 연계되는 네트워크의 연결을 해제할 수도 있다. 또는, 단말은 우선순위 또는 미리 설정된 조건의 만족 여부에 따라 특정 유심에 연계된 네트워크의 해제를 결정할 수도 있다.

[146] 단말은 해제를 지시하기 위한 도움정보를 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로 전송하는 단계를 수행할 수 있다(S1010).

[147] 예를 들어, 도움정보는, NAS transport 메시지 또는 NAS deregistration 메시지에 포함되어 전송될 수 있다. 또한, 도움정보는 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체가 미리 설정된 일정시간동안 단말에 대한 상기 페이징 메시지 전송을 제한 또는 허용하기 위한 정보를 포함할 수 있다.

[148] 일 예로, 페이징 메시지 전송을 제한 또는 허용하기 위한 정보는 음성 데이터만 페이징 되도록 지시하기 위한 정보, 페이징 제한을 지시하기 위한 정보, 페이징을 제한 또는 허용하기 위한 무선베어러 정보, 논리채널 식별정보(LCID), 플로우식별번호, QoS Flow ID(QFI) 정보 및 PDU 세션 식별정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.

[149] 한편, 단말이 해제를 결정하기 전에 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체(ex, AMF)로부터 도움정보의 전송이 허용되는지 여부를 지시하는 지시정보를 수신할 수도 있다. 지시정보에 의해서 도움정보의 전송이 허용되는 경우에만 단말은 도움정보를 전송할 수 있다.

[150] 단말은 도움정보에 기초하여 페이징 메시지를 모니터링하는 단계를 수행할 수 있다(S1020).

[151] 예를 들어, 단말은 도움정보에 기초하여 페이징 메시지 전송이 제한되는 경우에 해당 제한 사항을 고려하여 페이징 메시지를 모니터링할 수 있다. 또는 단말은 도움정보에 기초하여 페이징 메시지 전송이 허용되는 경우에 해당

사항을 고려하여 페이징 메시지를 모니터링할 수 있다.

[152] 또는, 단말은 도움정보에 기초하여 결정되는 특정 페이징 오케이젼 또는 페이징 프레임에서 페이징 메시지를 모니터링할 수 있다.

[153] 한편, 단말은 페이징 메시지 모니터링 결과 페이징 메시지가 확인되더라도 페이징 메시지 수신을 수락하지 않을 수 있다. 만약, 단말이 페이징 메시지의 수신을 수락하지 않는 경우, 단말은 페이징 메시지에 대한 미수락 지시정보를 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로 전송할 수 있다.

[154] 단말의 페이징 메시지 수신 수락 여부는 페이징 원인에 따라 구분될 수도 있다. 예를 들어, 페이징 메시지는 페이징 원인 정보를 포함할 수 있다. 단말은 페이징 원인 정보에 기초하여 페이징 메시지의 수신 수락 여부를 결정할 수 있다.

[155] 예를 들어, 페이징 원인 정보는 음성데이터를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 단말은 페이징 원인 정보가 음성데이터를 지시하는 경우에는 페이징 메시지를 수신하고, 그렇지 않은 경우에는 수신을 수락하지 않을 수 있다.

[156] 이 외에도 단말은 아래에서 설명하는 페이징 동작, 서비스 중단 감소 동작 및 송수신 충돌 동작에 대한 개별 실시예를 임의의 조합으로 수행할 수 있다. 구체적인, 단말 동작 별 실시예는 아래에서 보다 구체적으로 설명한다.

[157] 도 11은 일 실시예에 따른 기지국 동작을 설명하기 위한 흐름도이다.

[158] 도 11을 참조하면, 복수의 유심(USIM)을 이용하는 단말과 통신을 수행하는 기지국은 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)된 단말로부터 전송된 연결 해제를 지시하기 위한 도움정보를 코어망 제어플레인 개체로부터 수신하는 단계를 수행할 수 있다(S1100).

[159] 예를 들어, 복수의 유심(USIM)을 이용하여 통신을 수행하는 단말은 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)될 수 있다. 단말은 임의의 조건에 따라 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 대해서 해제를 결정할 수 있다. 예를 들어, 단말은 사용자 입력신호에 따라 어느 하나의 유심에 연계되는 네트워크의 연결을 해제할 수도 있다. 또는, 단말은 우선순위 또는 미리 설정된 조건의 만족 여부에 따라 특정 유심에 연계된 네트워크의 해제를 결정할 수도 있다.

[160] 단말은 해제를 지시하기 위한 도움정보를 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로 전송할 수 있다. 단말이 코어망 제어플레인 개체로 도움정보를 전송하는 경우, 기지국은 코어망 제어플레인 개체로부터 도움정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 도움정보는 기지국과 코어망 제어플레인 개체 간의 인터페이스(ex, N2 인터페이스)를 통해서 도움정보를 수신할 수 있다.

[161] 예를 들어, 도움정보는 NAS transport 메시지 또는 NAS deregistration 메시지에 포함되어 코어망 제어플레인 개체로 수신될 수 있다. 또한, 도움정보는 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체가 미리 설정된 일정시간동안 단말에 대한 상기 페이징 메시지 전송을 제한 또는 허용하기 위한 정보를 포함할 수 있다.

[162] 일 예로, 페이징 메시지 전송을 제한 또는 허용하기 위한 정보는 음성 데이터만

페이징 되도록 지시하기 위한 정보, 페이징 제한을 지시하기 위한 정보, 페이징을 제한 또는 허용하기 위한 무선베어러 정보, 논리채널 식별정보(LCID), 플로우식별번호, QoS Flow ID(QFI) 정보 및 PDU 세션 식별정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.

[163] 한편, 단말이 해제를 결정하기 전에 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체(ex, AMF)는 단말의 도움정보 전송이 허용되는지 여부를 지시하는 지시정보를 전송할 수도 있다. 지시정보에 의해서 도움정보의 전송이 허용되는 경우에만 단말은 도움정보를 전송할 수 있다.

[164] 기지국은 도움정보에 기초하여 단말에 대한 페이징 메시지 전송을 제어하는 단계를 수행할 수 있다(S1110).

[165] 기지국은 도움정보에 기초하여 단말로의 페이징 메시지 전송 여부를 결정할 수 있다. 도움정보에 의해서 페이징 메시지의 전송이 제한되는 경우에 기지국은 제한사항을 고려하여 페이징 메시지 전송을 제어한다. 또는 기지국은 도움정보에 기초하여 결정되는 특정 페이징 오케이젼 또는 페이징 프레임에서 페이징 메시지가 전송되도록 제어할 수도 있다.

[166] 단말은 도움정보에 기초하여 페이징 메시지 전송이 제한되는 경우에 해당 제한사항을 고려하여 페이징 메시지를 모니터링할 수 있다. 또는 단말은 도움정보에 기초하여 페이징 메시지 전송이 허용되는 경우에 해당 사항을 고려하여 페이징 메시지를 모니터링할 수 있다. 또는, 단말은 도움정보에 기초하여 결정되는 특정 페이징 오케이젼 또는 페이징 프레임에서 페이징 메시지를 모니터링할 수 있다.

[167] 한편, 단말은 페이징 메시지 모니터링 결과 페이징 메시지가 확인되더라도 페이징 메시지 수신을 수락하지 않을 수 있다. 만약, 단말이 페이징 메시지의 수신을 수락하지 않는 경우, 단말은 페이징 메시지에 대한 미수락 지시정보를 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로 전송할 수 있다. 기지국은 미수락 지시정보를 수신할 수 있다.

[168] 단말의 페이징 메시지 수신 수락 여부는 페이징 원인에 따라 구분될 수도 있다. 예를 들어, 페이징 메시지는 페이징 원인 정보를 포함할 수 있다. 단말은 페이징 원인 정보에 기초하여 페이징 메시지의 수신 수락 여부를 결정할 수 있다. 이를 위해서, 기지국은 페이징 메시지에 페이징 원인 정보를 포함하여 전송할 수 있다.

[169] 예를 들어, 페이징 원인 정보는 음성데이터를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 단말은 페이징 원인 정보가 음성데이터를 지시하는 경우에는 페이징 메시지를 수신하고, 그렇지 않은 경우에는 수신을 수락하지 않을 수 있다.

[170] 아래에서는 전술한 단말 및 기지국 동작을 보다 구체적으로 구분하여 설명한다. 아래에서 설명하는 각 실시예는 임의의 조합에 의해서 단말 및 기지국 또는 코어망 개체에 의해서 수행될 수 있다.

[171] 먼저 복수의 유심을 이용한 단말의 페이징 동작에 대한 실시예를 설명한다.

[172] 단말이 페이징 충돌 회피를 위해 5G-S-TMSI 재할당을 요구하는 실시예

[173] 복수 유심 단말은 각각의 유심에 연계된 각각의 네트워크에 독립적으로 등록 프로시져를 수행할 수 있다. 복수 유심단말의 각각의 유심에 연계된 각각의 코어망은 서로 다른 무선망(기지국)에 연결될 수 있다. 또는 복수 유심단말의 각각의 유심에 연계된 각각의 코어망은 동일한 무선망(기지국)에 연결될 수도 있다.

[174] 먼저 복수 유심 단말에 구성된 각각의 유심에 연계된 각각의 코어망이 서로다른 무선망(기지국)에 연결되는 경우에 대해 설명한다. 복수 유심 단말은 각각의 유심에 연계된 네트워크에서 아이들 상태로 천이될 수 있다. 단말은 각각의 네트워크(e.g. 무선망 및/또는 코어망)로부터 페이징 수신을 위한 구성정보를 수신해 페이징 오케이젼(PO)를 산출할 수 있다. 이를 위해 전술한 NR의 PF과 PO 공식을 사용할 수 있다. LTE 무선망의 경우 3GPPP TS 36.304에 명시된 PF과 PO 공식을 사용할 수 있다. 두 개의 무선망은 동기화되지 않은 상태일 수 있으며, 특정 시점에 서로 다른 시스템 프레임 넘버(SFN)를 가질 수 있다. 또한 두 개의 무선망은 서로 다른 서브캐리어 스페이싱을 사용하여 무선자원에 대한 스케줄링 단위가 다를 수 있다. 따라서, 단말은 임의의 특정 시점에 PO이 중첩되는 경우가 발생할 수 있다.

[175] 복수 유심 단말에 구성된 각각의 유심에 연계된 각각의 코어망이 동일한 무선망(기지국)에 연결되는 경우, 단말은 해당 무선망 및/또는 각각의 코어망으로부터 페이징 수신을 위한 구성정보를 수신해 PO를 산출할 수 있다. 하나의 무선망이지만 임의의 특정 시점에 PO이 중첩되는 경우가 발생할 수 있다. 예를 들어, PF/PO를 산출하는 각각의 네트워크에서 할당된 단말 식별자가 동일하거나, 각각의 단말식별자에 모듈러 연산을 한 값(5G-S-TMSI mod 1024 또는 단말 식별자 인덱스 값)이 동일하거나 이(5G-S-TMSI mod 1024)에 대해 N(number of total paging frames in T)으로 모듈러 연산한 값(UE_ID mod N)이 같은 경우가 될 수 있다.

[176] 단말이 이러한 문제를 인지하는 경우, 네트워크로 이를 해결하기 위한 시그널링을 전송할 수 있다.

[177] 일 예를 들어, 단말은 코어망 제어플래인 개체(e.g. AMF)로 새로운 단말식별자(5G-S-TMSI 또는 5G-GUTI)의 할당을 요청할 수 있다. 5G-S-TMSI는 5G코어(5GC, e.g. AMF)에 의해 제공되는 임시 단말식별자로 트래킹 영역 내에서 단말을 유일하게 식별하는 단말 식별자를 나타낸다. 5G-S-TMSI는 48비트 값을 가진다. 5G-S-TMSI는 10비트의 AMF Set ID, 6비트의 AMF Pointer 그리고 32비트의 5G-TMSI로 구성된다. 5G-GUTI(5G globally unique temporary identity)는 5G코어(5GC, e.g. AMF)에 의해 제공되는 또다른 임시 단말식별자로 5G-S-TMSI는 5G-GUTI의 줄여진 형태(a shortened form of the 5G-GUTI)이다. 5G-GUTI는 GUAMI(Globally Unique AMF ID)와 5G-S-TMSI로 구성된다. 따라서 단말이 새로운 5G-GUTI 할당을 요청하는 것은 새로운 5G-S-TMSI를 요청하는 것과 같은 것이 될 수 있다.

[178] 일 예로, 단말은 등록 요청(REGISTRATION REQUEST) 메시지를 통해 AMF로 새로운 단말식별자(e.g. 5G-S-TMSI 또는 5G-GUTI)의 할당을 요청할 수 있다. 단말은 이를 위한 지시정보를 등록 요청 메시지에 포함할 수 있다. 다른 예로, 단말은 임의의 업링크 NAS 메시지를 통해 AMF로 새로운 단말식별자(e.g. 5G-S-TMSI 또는 5G-GUTI)의 할당을 요청할 수 있다. 단말은 이를 위한 지시정보를 업링크 NAS 메시지에 포함할 수 있다. 또 다른 예로, 단말은 임의의 업링크 RRC 메시지(e.g. 단말 도움 정보 메시지)를 통해 기지국으로 새로운 단말식별자(e.g. 5G-S-TMSI 또는 5G-GUTI)의 할당을 요청할 수 있다. 기지국은 기지국과 AMF 간 N2인터페이스 메시지 상에 할당 요청을 포함하여 AMF로 전송할 수 있다. 단말은 이를 위한 지시정보를 임의의 메시지에 포함할 수 있다.

[179] 한편, AMF는 단말로부터 등록 요청을 수신하면 새로운 단말 식별자를 할당할 수 있다. 그리고 AMF는 새롭게 할당된 단말 식별자를 등록 수락(REGISTRATION ACCEPT) 메시지에 포함하여 전송할 수 있다. 이는 주기적인 등록 업데이트를 위한 것이 아닌 경우에도 해당될 수 있다. 참고로 종래기술에서는 주기적인 등록 업데이트를 위한 경우에만 새로운 단말 식별자를 할당할 수 있었다. 또는, AMF는 단말 구성 업데이트 프로시져(generic UE configuration update procedure)를 통해 새로운 단말 식별자를 할당해 단말로 전송할 수도 있다.

[180] <u>페이징 수신을 지원하기 위한 도움 정보를 RRC 시그널링을 통해 기지국으로 전송하는 실시예</u>

[181] 5G-S-TMSI 재할당하는 방법은 5G 코어망(5GS) 기반의 가입을 가진 단말이 모두 RRC 아이들 또는 RRC 인액티브 모드에 있는 경우에 충돌을 회피할 가능성이 있지만, 완전한 충돌 회피에 제한 사항이 있을 수도 있다. 또한 복수 유심 단말이 하나의 유심에 연계된 네트워크를 통해 액티브 상태(예를들어 RRC connected)에서 데이터를 송수신하는 경우에는 다른 네트워크를 통해 페이징을 수신하지 못하지 못하는 경우가 발생할 수도 있었다. 또한 LTE 무선망 및/또는 LTE 코어망(EPS) 기반의 가입을 가진 단말의 경우는 재할당 방법의 적용이 곤란할 수도 있다. LTE 무선망 및/또는 LTE 코어망(EPS)에서 PF/PO 산출 공식은 단말식별자로 IMSI를 사용한다. IMSI는 가입에 따라 할당되는 값으로 재할당이 곤란하다. 또한 보안 상의 이유로 통상 일반적으로 무선 구간 상 전송이 바람직하지 않을 수 있다.

[182] 따라서, 5G-S-TMSI 재할당하는 방법과 다른 실시예가 적용될 수도 있다.

[183] 예를 들어, 복수 유심 단말은 각각의 가입에 연계된 네트워크로부터 페이징 수신을 지원하기 위해 네트워크로 시그널링을 수행할 수 있다. 만약 단말이 임의의 특정 시점에 PO이 중첩됨을 인지하는 경우, 단말은 이를 해결하기 위해 네트워크로 시그널링을 할 수 있다. 또는 단말이 하나의 가입에 연계된 네트워크 상에서 액티브 상태(또는 연결 상태)로 데이터를 송수신할 때, 다른 가입에 연계된 네트워크 상의 아이들 또는 인액티브 상태에서의 페이징 수신을

지원하기 위해 네트워크로 시그널링을 할 수 있다.

[184] 일 예를 들어, 단말은 임의의 업링크 RRC 메시지를 통해 페이징 수신을 지원하기 위한 도움정보를 기지국으로 전송할 수 있다. 해당 도움정보는 아래 정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[185] - 단말 식별자 인덱스 값: 기지국이 페이징 프레임을 산출하는데 사용되는 정보 요소를 의미한다. 이 값은 10비트가 될 수 있다. 예를 들어 5G-S-TMSI mod 1024 및/또는 IMSI mod 1024가 될 수 있다. 일 예를 들어 복수 유심단말에 구성된 각각의 유심에 연계된 각각의 코어망이 서로 다른 무선망(기지국)에 연결되는 경우, 단말이 유심1에 연계된 무선망1에 연결된 상태에서 무선망1(기지국1)로 유심2에 연계된 단말 식별자 인덱스 값을 전송할 수 있다. 다른 예를 들어, 복수 유심단말에 구성된 각각의 유심에 연계된 각각의 코어망이 동일한 무선망(기지국)에 연결되는 경우, 단말이 유심1에 연계된 코어망1에 무선망을 통해 연결된 상태에서 무선망(기지국)으로 유심2에 연계된 단말 식별자 인덱스 값을 전송할 수 있다.

[186] - 단말 특정한 DRX(UE specific DRX) 정보: NAS 시그널링(e.g. Initial Registration and Mobility Registration procedure)을 통한 단말의 요청 등에 의해서 AMF가 결정하는 단말 특정한 DRX 사이클 정보. 이 정보 역시 단말은 연결된 유심이 아닌 다른 유심에 연계된 단말 특정한 DRX를 전송할 수 있다.

[187] - RAN 페이징 사이클(ran-PagingCycle) 정보: RRC 인액티브 상태 단말에 대해서, 기지국에 의해 할당되는 단말 특정한 DRX 사이클로 무선망 개시 페이징을 위해 사용된다. 이 정보 역시 단말은 연결된 유심이 아닌 다른 유심에 연계된 단말 특정한 DRX를 전송할 수 있다.

[188] - 주기적 등록 업데이트 타이머(Periodic Registration Update Timer) 정보: 단말은 주기적 등록 업데이트 타이머(ex, T3612)가 만료되면 주기적 등록 업데이틀 시작한다(When a UE is not registered for emergency services, and timer T3512 expires, the periodic registration update procedure shall be started.). 단말이 주기적 등록 업데이트 프로시져를 수행하면 AMF는 새로운 단말 식별자를 할당할 수 있다. 따라서 기지국은 페이징 충돌이 발새할 수 있는 기한을 추정하기 위해 해당 정보가 필요할 수 있다. 이 정보 역시 단말은 연결된 유심이 아닌 다른 유심에 연계된 파라메터 값을 전송할 수 있다.

[189] - 주기적 RNA 업데이트 타이머(Periodic RAN Notification Area Update Timer) 정보: 단말은 주기적 RNA 업데이트 타이머(ex, T380)가 만료되면 주기적 RNA 업데이트를 시작한다. 기지국은 RNA 업데이트에 따른 페이징 충돌 발생을 추정하기 위해 해당 정보가 필요할 수 있다. 이 정보 역시 단말은 연결된 유심이 아닌 다른 유심에 연계된 파라메터 값을 전송할 수 있다.

[190] - MICO(Mobile Initiated Connection Only) mode indication 정보: AMF가 단말을 위해 모바일 개시 연결만을 지원하는 모드(MICO mode)를 인에이블했다면, 단말은 MICO모드에 있음을 나타내는 지시정보를 전달할 수 있다. 이 정보 역시

단말은 연결된 유심이 아닌 다른 유심에 연계된 파라메터 값을 전송할 수 있다.

[191] - 두 무선망(기지국) 간의 타이밍 디퍼런스(timing difference) 정보: 예를 들어 복수 유심단말에 구성된 각각의 유심에 연계된 각각의 코어망이 서로 다른 무선망(기지국)에 연결되는 경우, 단말이 유심1에 연계된 무선망1에 연결된 상태에서, 무선망1(기지국1)로 무선망1(또는 또는 해당 기지국1에 연계된 단말이 선택한셀/서빙셀/PCell/임의의서빙셀)과 유심2에 연계된 무선망2(또는 해당 기지국2에 연계된 단말이 선택한 셀) 간의 타이밍 디퍼런스 관련 정보를 전송할 수 있다. 설명의 편의를 위해 유심1에 연계된 무선망1의 캠프온셀/서빙셀/PCell을 PCell1, 유심2에 연계된 무선망2의 캠프온셀/서빙셀/PCell을 PCell2로 표기한다. 이는 설명의 편의를 위한 것으로 임의의 명칭으로 표기될 수 있다. 두 무선망(기지국) 간의 타이밍 디퍼런스(timing difference) 정보는 PCell1과 PCell2 간의 SFN difference(SFN offset), PCell1과 PCell2 프레임 경계 오프셋(frame boundary offset), PCell1과 PCell2 서브프레임 경계 오프셋(frame boundary offset) 및 PCell1프레임의 첫번째 슬롯과 PCell2 프레임의 첫번째 슬롯 간의 오프셋(frame boundary offset) 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 이에 더해 두 무선망(기지국) 간의 타이밍 디퍼런스(timing difference) 정보는 PCell1의 셀식별자(e.g. Physical Cell identity 또는 CGI 또는 Servcellindex 또는 Scellindex)를 포함할 수도 있다.

[192] - 디폴트 페이징 사이클(defaultPagingCycle) 정보: 단말의 DRX 사이클(T)을 구하기 위해 사용되는 정보로 연결된 유심이 아닌 다른 유심에 연계된 기지국에서 시스템 정보를 통해 전송되는 값을 나타낸다.

[193] - nAndPagingFrameOffset 정보: 단말의 DRX 사이클(T)에서 전체 페이징 프레임의 수(N) 및 페이징 프레임 결정을 위해 사용되는 페이징 프레임 오프셋(PF_offset) 정보를 나타낸다.

[194] - ns: 하나의 페이징 프레임에 대한 페이징 오케이젼의 수(number of paging occasions for a PF) 정보.

[195] - firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO 정보: PF의 각 PO에 대해 페이징을 위한 첫번째 PDCCH 모니터링 오케이젼을 지시하기 위한 정보.

[196] - nB: 연결된 유심이 아닌 다른 유심에 연계된 기지국이 LTE 기지국인 경우 시스템 정보를 통해 전송되는 값으로, 페이징 프레임과 페이징 오케이젼을 유도하기 위해 사용되는 파라메터 정보이다.

[197] - 페이징 충돌 지시정보: 만약 복수 유심 단말이 두 개의 가입에 연계된 네트워크 상에 모두 RRC 아이들 또는 RRC 인액티브 상태로 들어갈 경우, 단말은 페이징 충돌이 발생할 지를 추정할 수 있다. 단말은 페이징 충돌이 예상되는 경우 이에 대한 지시정보를 기지국으로 전송할 수 있다. 해당 정보는 페이징 충돌 주기, 다음 페이징 충돌 예상 시간, 다음 페이징 충돌까지 남은 시간 및 페이징 충돌이 예상되는 지속시간/듀레이션 중 하나 이상의 정보를 전송하도록 할 수 있다. 기지국은 페이징 충돌 지시정보를 수신하기 위해 단말에

정보를 요청하거나, 정보 전송을 허용하는 지시정보를 전달하여 수신할 수 있다.

[198] 한편, 단말은 전술한 페이징 수신을 지원하기 위한 도움 정보 중 하나 이상의 정보를 단말 도움정보 RRC 메시지를 통해 기지국으로 전송할 수 있다. 또는, 단말은 전술한 페이징 수신을 지원하기 위한 도움 정보 중 하나 이상의 정보를 RRC 셋업완료(RRC Setup Complete) 메시지를 통해 기지국으로 전송할 수 있다. 또는, 단말은 전술한 페이징 수신을 지원하기 위한 도움 정보 중 하나 이상의 정보를 측정 리포팅(MeasurementReport) 메시지를 통해 기지국으로 전송할 수도 있다.

[199] 기지국은 전술한 도움 정보를 수신하기 위해 단말에 해당 정보를 요청하거나 해당 정보 전송을 허용하는 지시정보를 전달하여 단말로부터 도움 정보를 수신할 수 있다. 일 예로 시스템 정보에 명시적으로 1비트의 지시정보를 전송해 이를 수신할 수 있다. 다른 예로 시스템 정보에 관련된 임의의 정보가 포함되는 경우 단말이 해당 정보를 전송하도록 하여 이를 수신할 수도 있다. 다른 예를 들어 임의의 다운링크 RRC 메시지를 통해 해당 정보를 전송하도록 요청하고, 단말로부터 해당 정보를 수신할 수도 있다.

[200] 기지국은 수신된 정보를 AMF로 전달할 수 있다.

[201] <u>페이징 수신을 지원하기 위한 도움 정보를 NAS 시그널링을 통해 기지국으로 전송하는 실시예</u>

[202] 단말은 네트워크 초기 등록 과정에서 새로운 단말 임시 식별자(5G-S-TMSI)를 할당받을 수 있다. 또는 단말은 주기적 등록 업데이트 과정에서 새로운 단말 임시 식별자(5G-S-TMSI)를 할당받을 수 있다. 따라서 전술한 페이징 수신을 지원하기 위한 도움 정보는 단말이 초기 등록 프로시져를 수행할 때 전달하는 것이 바람직할 수 있다. 또는 페이징 수신을 지원하기 위한 도움 정보는 단말이 주기적 업데이트를 수행할 때 전달하는 것이 바람직할 수 있다. 또는 전술한 정보 중 일부는 단말이 RRC 시그널링을 통해 기지국으로 전송할 수 있다. 전술한 정보 중 일부는 단말이 NAS 시그널링을 통해 코어망 개체(e.g. AMF)로 전달할 수 있다. 그리고 해당 코어망 개체가 이를 기지국으로 전달할 수 있다.

[203] 일 예로 단말은 전술한 페이징 수신을 지원하기 위한 도움 정보 중 하나 이상의 정보를 NAS transport 프로시져를 통해 AMF로 전송할 수 있다. 다른 예로 단말은 전술한 페이징 수신을 지원하기 위한 도움 정보 중 하나 이상의 정보를 Registration 프로시져를 통해 AMF로 전송할 수 있다. 다른 예로 단말은 전술한 페이징 수신을 지원하기 위한 도움 정보 중 하나 이상의 정보를 서비스 요청 프로시져를 통해 AMF로 전송할 수 있다.

[204] 다른 예로 AMF는 해당 정보를 수신하기 위해 단말에 해당 정보를 요청하거나 해당 정보 전송을 허용하는 지시정보를 전달하여 단말로부터 해당 정보를 수신할 수 있다. 또는 해당 기능이 가능한 단말은 해당 정보를 포함하여 구성될 수 있다. 이를 위한 캐퍼빌리티 정보가 정의되어 단말에 구성될 수 있다. 예를 들어 복수 유심 지원 가능한 단말임을 지시하기 위한 지시정보가 정의되어

구성될 수 있다. 및/또는 단일 수신/단일 송신 단말(Single Rx / Single Tx UEs) 또는 듀얼 수신/단일 송신 단말(Dual Rx / Single Tx UEs) 단말의 경우에 해당 정보를 포함해 전송할 수 있다. 또는 코어망 시그널링을 통해 코어망 개체(e.g. UDM, HSS)에 의해 권한이 인증된 경우에 대해 AMF는 이를 수신해 기지국으로 전송할 수 있다.

[205] 한편, 전술한 방법들을 통해 기지국이 페이징 수신을 지원하기 위한 도움 정보를 수신하는 경우, 기지국은 해당 정보를 이용하여 단말이 각각의 가입에 연계된 네트워크로부터 페이징을 수신할 수 있도록 할 수 있다. 일 예로 복수 유심 단말이 하나의 유심에 연계된 무선망과 연결상태에 있을 때, 기지국은 다른 유심에 연계된 네트워크로부터 페이징 수신이 예상되는 시간에 무선자원 스케줄링을 하지않을 수 있다. 다른 예로 복수 유심 단말이 하나의 유심에 연계된 무선망과 연결상태에 있을 때, 기지국은 다른 유심에 연계된 네트워크로부터 페이징 수신이 예상되는 시간 갭(GAP)에 대한 정보를 단말로 지시할 수 있다. 해당 갭 정보는 연결상태 기지국에 연계된 유심이 아닌 다른 유심에 연계된 무선망의 PO을 해당 연결상태 기지국의 PCell에 해당하는 시스템 프레임 번호와 해당 시스템 프레임 번호 내에 오케이젼으로 변환한 값일 수 있다. 예를 들어 해당 프레임 SFN는 전술한 단말의 DRX 사이클(T)로 모듈러 연산한 값에서 두 무선망 간 SFN difference(SFN offset)를 차감(또는 가감)한 값이 될 수 있다.

[206] 즉, (SFN + PF_offset - SFN difference) mod T = (T div N)*(UE_ID mod N) 또는 SFN + PF_offset + SFN difference) mod T = (T div N)*(UE_ID mod N)가 될 수 있다. 여기서 PF_offset, T, N, UE_ID 파라메터는 연결상태 기지국에 연계된 유심이 아닌 다른 유심에 연계된 무선망의 페이징 프레임을 산출하기 위해 사용되는 값으로 기지국이 단말로부터 수신한 값일 수 있다. PO 역시 기존 PO에서 frame boundary offset을 차감(또는 가감)한 값이 될 수 있다. 해당 정보가 지시되면 단말은 임의의 액티브 상태 동작 중 하나 이상의 동작을 수행하지 않도록 할 수 있다. 예를 들어 단말은 연결상태 기지국에 연계된 서빙셀(PCell 또는 SCell)에 대한 임의의 활성화 상태 동작 SRS 전송, CSI 리포팅, PDCCH 모니터링, PUCCH 전송, 서빙 셀 측정, intra frequency 측정, inter-frequency, inter-RAT frequency 측정 중 전부 또는 하나 이상을 수행하지 않을 수 있다. 또는 단말은 연결상태 기지국에 연계된 유심이 아닌 다른 유심에 연계된 무선망의 PCell에 대해 페이징 수신을 수행할 수 있다. 이를 위해 갭 정보는 해당 셀의 셀 식별정보가 포함할 수 있다.

[207] 위에서 설명한 단말이 기지국 또는 코어망 개체로 전송하는 도움 정보 등은 도 10 및 도 11에서 설명한 단말이 기지국 또는 코어망 개체로 전송하는 도움정보에 포함될 수 있다. 또는 전술한 단말과 기지국 간의 송수신 정보는 별도의 시그널링을 통해서 수행될 수 있다. 아래에서는 페이징 메시지와 다른 실시예로 단말의 서비스 중단을 감소시키기 위한 동작의 실시예를 보다 구체적으로

나누어 설명한다.

[208] RNAU 또는 TAU를 지연/펜딩시켜서 처리하는 실시예

[209] 단말이 복수 유심에 연계된 각각의 네트워크에서 RRC 인액티브 또는 RRC 아이들 상태에 있을 때, 단말의 이동에 따라 또는 기지국 또는 코어망 개체(e.g. AMF)에 의해 구성된 주기적인 타이머에 따라 RNAU(RAN-based notification area updates) 또는 TAU(tracking area update)가 개시/발생될 수 있다.

[210] - 두 개의 유심에 연계된 AS가 모두 RRC 아이들 및/또는 RRC 인액티브 상태일 경우

[211] 일 예를 들어 복수 유심 단말이 하나의 유심에 연계된 네트워크에서는 RRC 인액티브 상태에 있고 다른 유심에 연계된 네트워크에서는 RRC 아이들 상태에 있을 때, 단말의 이동 또는 주기적인 타이머(e.g. RRC 인액티브 상태인 경우 T380 타이머, RRC 아이들 상태인 경우 Periodic Registration Update Timer(T3612))에 따라 RNAU(RAN-based notification area updates) 또는 TAU(tracking area update)가 발생할 수 있다. 만약 두 유심에 연계된 단말 내 NAS 또는 AS에서 충돌을 감지하면, 단말이 이를 조정하여 처리할 수 있다. 일 예로 기지국 또는 코어망 개체(e.g. AMF)가 지시한 구성정보에 따라 우선순위를 가지고 처리할 수 있다. 또는 단말은 사용자 선호 정보 등에 따라 사전 구성된 정보에 따라 우선순위를 가지고 처리할 수 있다.

[212] 만약, RRC 인액티브 상태에 연계된 유심 가입이 우선하는 경우, 해당하는 RNA 업데이트를 우선 처리할 수 있다. 단말은 다른 유심에 연계된 RRC 아이들 상태에서 TAU 업데이트를 펜딩상태로 세팅할 수 있다. 예를 들어 단말은 RRC establishment/setup 프로시져를 개시할 때 관련 변수(e.g. pendingTAupdate)를 정의하고 해당 변수를 true로 세팅할 수 있다. RNA 업데이트가 종료된 후 단말은 해당 유심에 연계된 네트워크에서 RRC 인액티브(또는 RRC 아이들) 상태로 들어갈 수 있다. 이 경우, 단말은 해당 변수를 false로 세팅할 수 있다. 단말은 AS에서 NAS로 이를 알릴 수 있다. 해당 AS와 NAS는 하나의 유심(유심_A)에 연계된 기지국(기지국_A)/AMF(AMF_A)에 매핑되어 구성되는 AS_A, NAS_A, 그리고 다른 유심(유심_B)에 연계된 기지국(기지국_B)/AMF(AMF_B)에 구성되는 AS_B, NAS_B가 독립적으로 구성되어 동작될 수도 있다. 또는, 하나의 AS와 하나의 NAS로 구성되어 각각의 AS와 NAS 내에서 두 개의 엔티티가 구성되어 독립적으로 동작할 수도 있다.

[213] 단말은 TAU 업데이트를 개시할 수 있다. 이를 위해 AS_A와 AS_B간 또는 NAS_A와 NAS_B간에 임의의 AS 프로시져(e.g. RRC procedure, RRC connection setup request 메시지 전송, RRC connection resume request 메시지 전송, RNAU, 페이징 메시지 수신) 또는 임의의 NAS 프로시져(e.g. registration request message, service request message, control plane service request message, NAS transport message 전송, TAU, 페이징 메시지 수신) 오퍼레이션 발생 시 이를 지시하도록 할 수 있다.

[214] 예를 들어 단말은 하나의 유심(유심_A)에 연계하여 RRC 인액티브 상태에서 RNA 업데이트를 위해 RRC resume request 메시지 전송을 개시할 수 있다. 해당 AS(AS_A)는 이를 다른 유심(유심_B)에 연계된 AS(AS_B)로 지시한다. 다른 유심에 연계된 RRC 아이들 상태에서 TA 업데이트를 위해 상위계층이 RRC 연결의 설정을 요청할 수 있다. 단말은 유심_A에 연계하여 RNA 업데이트를 위해 RRC resume request 메시지 전송을 개시했다면, 유심_B에 연계하여 TAU 업데이트를 펜딩상태로 세팅한다. 유심_A에 연계하여 RNA 업데이트가 종료된 후 단말은 해당 유심에 연계된 네트워크에서 RRC 인액티브(또는 RRC 아이들) 상태로 들어갈 수 있다. 해당 AS(AS_A)는 이를 다른 유심에 연계된 AS(AS_B)로 지시한다. 또는 해당 AS(AS_A)는 이를 NAS(NAS_A)로 지시하고, NAS_A는 이를 다른 유심에 연계된 NAS_B로 지시하며 NAS_B는 이를 AS(AS_B)로 지시한다. 단말은 AS_B에서 해당 변수를 false로 세팅할 수 있다. 단말은 AS에서 NAS로 이를 알릴 수 있다. 해당 AS와 NAS는 전술한 바와 같이 AS_A, AS_B, NAS_A, NAS_B가 독립적으로 구성되어 동작될 수도 있고, 하나의 AS와 하나의 NAS로 구성되어 각각의 AS와 NAS 내에서 독립적으로 동작할 수도 있다. 단말은 TAU 업데이트를 개시할 수 있다.

[215] 만약 RRC 아이들 상태에 연계된 유심 가입이 우선하는 경우, 단말은 해당하는 TA 업데이트를 우선 처리할 수 있다. 단말은 다른 유심에 연계된 RRC 인액티브 상태에서 RNA 업데이트를 펜딩상태로 세팅할 수 있다. 예를 들어 단말은 RRC resume 프로시져를 개시할 때 관련 변수(e.g. pendingRNAupdate 또는 새로운 변수)를 정의하고 해당 변수를 true로 세팅할 수 있다. TA 업데이트가 종료된 후 단말은 해당 유심에 연계된 네트워크에서 RRC 인액티브(또는 RRC 아이들) 상태로 변환할 수 있다. 단말은 해당 변수를 false로 세팅할 수 있다. 단말은 AS에서 NAS로 이를 알릴 수 있다. 해당 AS와 NAS는 전술한 바와 같이 AS_A, AS_B, NAS_A, NAS_B가 독립적으로 구성되어 동작될 수도 있고, 하나의 AS와 하나의 NAS로 구성되어 각각의 AS와 NAS 내에서 독립적으로 동작할 수도 있다. 단말은 RNAU 업데이트를 개시할 수 있다. 이를 위해 전술한 바와 유사하게 단말은 AS_A와 AS_B간 또는 NAS_A와 NAS_B간에 임의의 AS 프로시져(e.g. RRC procedure, RRC connection setup request 메시지 전송, RRC connection resume request 메시지 전송, RNAU, 페이징 메시지 수신) 또는 임의의 NAS 프로시져(e.g. registration request message, service request message, control plane service request message, NAS transport message 전송, TAU, 페이징 메시지 수신) 오퍼레이션 발생 시 이를 지시할 수 있다. AS(AS_A)와 AS(AS_B)간의 지시 절차는 전술한 것을 이용할 수 있다.

[216] - <u>하나의 유심에 연계된 AS가 RRC 연결상태 다른 유심에 연계된 AS가 RRC 아이들/RRC 인액티브 상태일 경우</u>

[217] 복수 유심 단말이 하나의 유심(유심_A)에 연계된 네트워크에서는 RRC 연결 상태에 있고, 다른 유심(유심_B)에 연계된 네트워크에서는 RRC 인액티브 또는

RRC 아이들 상태에 있을 수 있다. 이 경우, 단말의 이동 또는 주기적인 타이머(e.g. RRC 인액티브 상태인 경우 T380 타이머, RRC 아이들 상태인 경우 Periodic Registration Update Timer(T3612))에 따라 RNAU(RAN-based notification area updates) 또는 TAU(tracking area update)가 개시/발생될 수 있다.

[218] 단말은 다른 유심(유심_B)에 연계된 네트워크에서 RRC 인액티브 상태에서 RNA 업데이트를 펜딩 상태로 세팅할 수 있다. 예를 들어 단말은 관련 변수(e.g. pendingRNAupdate 또는 새로운 변수)를 정의하고 해당 변수를 true로 세팅할 수 있다. 단말은 유심_B에 연계하여 RNA 업데이트를 위해 RRC resume request 프로시져가 개시될 때, 해당 프로시저와 관련된 임의의 시점에서 유심_B에 연계하여 RNA 업데이트를 펜딩상태로 세팅한다. 예를 들어, 임의의 시점은 NG-RAN 페이징에 대한 응답에 의해 RRC 연결 재개가 트리거되는 시점, 통합 액세스 제어 프로시져 수행 시점, 상위 계층에 의해 RRC 연결 재개가 트리거되는 시점, RRC 재개 요청 메시지 전송 개시 전, AS_A로부터 연결상태로 들어감/천이 수신 시점, AS_A로부터 AS_B 동작을 위해 구성된 갭의 종료 시점 중 어느 하나의 시점이 될 수 있다. 갭에 대해서는 아래에서 추가로 설명한다.

[219] 단말은 이전에 RRC 연결 상태의 유심(유심_A)에 대해 RRC 연결 상태에서 RRC 인액티브 또는 RRC 아이들 상태로 갈 수 있다. AS_A는 AS_B로 이를 지시할 수 있다. 단말은 해당 변수를 false로 세팅할 수 있다. 단말은 AS에서 NAS로 이를 알릴 수 있다. 해당 AS와 NAS는 전술한 바와 같이 AS_A, AS_B, NAS_A, NAS_B가 독립적으로 구성되어 동작될 수도 있고, 하나의 AS와 하나의 NAS로 구성되어 각각의 AS와 NAS 내에서 독립적으로 동작할 수도 있다. 단말은 RNAU 업데이트를 개시할 수 있다. 단말은 재개원인을 RNA 업데이트로 세팅하여 RRC 재개 프로시져를 개시할 수 있다. 이는 RRC 연결 상태에 연계된 유심 가입이 우선하는 경우나 해당 구성이 존재하지 않는 경우에 적용될 수 있다. 또는 AS_A로부터 AS_B 동작을 위해 구성된 갭이 시작될 때 단말은 해당 변수를 false로 세팅할 수 있다. 단말은 AS에서 NAS로 이를 알릴 수 있다. 단말은 재개원인을 RNA 업데이트로 세팅하여 RRC 재개 프로시져를 개시할 수 있다. AS(AS_A)와 AS(AS_B)간의 지시 절차는 전술한 것을 이용할 수 있다.

[220] 단말은 다른 유심(유심_B)에 연계된 네트워크에서 RRC 아이들 상태에서 TA 업데이트를 펜딩상태로 세팅할 수 있다. 예를 들어 단말은 RRC establishment/setup 프로시져를 개시할 때 관련 변수(e.g. pendingTAupdate, pendingsetup)를 정의하고 해당 변수를 true로 세팅할 수 있다. 단말은 이전에 RRC 연결 상태의 유심(유심_A)에 대해 RRC 연결 상태에서 RRC 인액티브 또는 RRC 아이들 상태로 들어갈 수 있다. 해당 AS(AS_A)는 이를 다른 유심에 연계된 AS(AS_B)로 지시한다. 단말은 해당 변수를 false로 세팅할 수 있다. 단말은 AS에서 NAS로 이를 알릴 수 있다. 단말은 TAU 업데이트를 개시할 수 있다. 이는 RRC 연결 상태에 연계된 유심 가입이 우선하는 경우에 대해서 적용될 수 있다. 또는 해당 구성이 존재하지 않는 경우에 적용될 수 있다.

[221] 단말은 다른 유심에 연계된 네트워크에서 RRC 인액티브/RRC 아이들 상태에서 RNA/TA 업데이트를 펜딩상태로 세팅할 수 있다. 예를 들어 기지국이 지시한 갭/주기/듀레이션/사이클이 개시/시작/반복될 때까지(또는 해당 시점에서 일정한 오프셋시간 이전까지 예를 들어 기지국에 의해 지시된 오프셋 시간까지) RNA/TA 업데이트를 펜딩할 수 있다. 설명의 편의를 위해 이하에서 이를 갭으로 표기한다.

[222] 일 예로 복수 유심 단말이 하나의 유심(유심_A)에 연계된 무선망과 연결상태에 있을 때, 기지국(기지국_A)은 다른 유심(유심_B)에 연계된 네트워크(네트워크_B)로부터 페이징 수신이 예상되는 시간/기간/듀레이션에 무선자원 스케줄링을 하지 않을 수 있다. 다른 예로 복수 유심 단말이 하나의 유심(유심_A)에 연계된 무선망과 연결상태에 있을 때, 기지국(기지국_A)은 다른 유심(유심_B)에 연계된 네트워크(네트워크_B)로부터 (주기적인) TAU 또는 RNAU가 예상되는 시간/기간/듀레이션에 무선자원 스케줄링을 하지 않을 수 있다. 다른 예로 복수 유심 단말이 하나의 유심(유심_A)에 연계된 무선망과 연결상태에 있을 때, 기지국(기지국_A)은 단말이 다른 유심(유심_B)에 연계된 네트워크(네트워크_B)와 튜닝/측정/모니터링/연결셋업/등록/TAU/RNAU/업링크 전송 등 임의의 동작을 수행할 수 있는 갭/패턴/주기(e.g. 시작 오프셋/프레임/슬롯/서브프레임/시점, 지속시간/듀레이션/길이, 반복주기, 타이밍어드밴스, 두 무선망 간 타이밍 디퍼런스 중 하나 이상의 정보를 포함)를 구성하고, 해당 갭/패턴/주기에는 해당 유심에 연계해 무선자원 스케줄링을 하지 않을 수 있다.

[223] 다른 예로 복수 유심 단말이 하나의 유심에 연계된 무선망과 연결상태에 있을 때, 기지국은 다른 유심에 연계된 네트워크로부터 페이징 수신이 예상되는 시간 갭(GAP)을 단말로 지시할 수 있다. 해당 시간 갭 정보는 연결상태 기지국에 연계된 유심이 아닌 다른 유심에 연계된 무선망의 PO을 해당 연결상태 기지국의 PCell에 해당하는 시스템 프레임 번호와 해당 시스템 프레임 번호 내에 오케이젼으로 변환한 값일 수 있다. 예를 들어 해당 프레임 SFN는 전술한 단말의 DRX 사이클(T)로 모듈러 연산한 값에서 두 무선망 간 SFN difference(SFN offset)를 차감(또는 가감)한 값이 될 수 있다. 즉, (SFN + PF_offset - SFN difference) mod T = (T div N)*(UE_ID mod N) 또는 SFN + PF_offset + SFN difference) mod T = (T div N)*(UE_ID mod N)에 따른 값이 될 수 있다.

[224] 여기서, PF_offset, T, N, UE_ID 파라메터는 연결상태 기지국에 연계된 유심이 아닌 다른 유심에 연계된 무선망의 페이징 프레임을 산출하기 위해 사용되는 값으로 기지국이 단말로부터 수신한 값일 수 있다. PO 역시 기존 PO에서 frame boundary offset을 차감(또는 가감)한 값이 될 수 있다. 해당 정보가 지시되면 단말은 임의의 액티브 상태 동작 중 하나 이상의 동작을 수행하지 않도록 할 수 있다. 예를 들어 단말은 연결상태 기지국에 연계된 서빙셀(PCell 또는 SCell)에 대한 임의의 활성화 상태 동작 SRS 전송, CSI 리포팅, PDCCH 모니터링, PUCCH

전송, 서빙 셀 측정, intra frequency 측정, inter-frequency, inter-RAT frequency 측정 중 전부 또는 하나 이상을 수행하지 않을 수 있다. 또는 정보는 연결상태 기지국에 연계된 유심(유심_A)이 아닌 다른 유심(유심_B)에 연계된 무선망의 PCell에 대해 페이징 수신을 수행할 수 있다. 또는 단말은 RNAU 또는 TAU를 수행할 수 있다. 이를 위해 갭 정보는 해당 셀의 셀 식별정보를 포함할 수 있다. 다른 예를 들어 갭은 DRX 사이클의 배수로 지시될 수 있다. 다른 예를 들어 갭은 시작 시간(e.g. 슬롯)과 소요시간을 포함한 정보로 지시될 수 있다. 다른 예를 들어 해당 갭은 RANU 또는 TAU를 수행하기 위해 소요되는 예상 시간을 슬롯/서브프레임/프레임 단위로 환산해 지시될 수 있다.

[225] 단말은 이전에 RRC 연결 상태의 유심(유심_A)에 대해 RRC 연결 상태에서 RRC 인액티브 또는 RRC 아이들 상태로 갈 수 있다. 해당 AS(AS_A)는 이를 다른 유심에 연계된 AS(AS_B)로 지시한다. 단말은 해당 변수를 false로 세팅할 수 있다.

[226] 또는 단말은 유심_A에 대해 RRC 연결 상태에서 다음 갭의 시작까지(또는 해당 시점에서 일정한 오프셋시간 이전까지 예를 들어 기지국에 의해 지시된 오프셋 시간까지) RNA/TA 업데이트를 펜딩할 수 있다. 예를 들어 해당 변수를 false로 세팅할 수 있다. 또는 단말은 해당 갭의 지속시간/듀레이션/길이가 끝나는 시점에 해당 변수를 true로 세팅할 수 있다. 단말은 이를 상위계층으로 지시할 수 있다. 단말은 RNA/TA 업데이트를 위한 NAS 또는 RRC 프로시져를 개시할 수 있다.

[227] 전술한 갭 정보 및 단말이 기지국 또는 코어망 개체로 전송하는 정보는 도 10 및 도 11에서 설명한 도움정보 등에 포함될 수 있다. 또는 전술한 단말과 기지국 간의 송수신 정보는 별도의 시그널링을 통해서 수행될 수 있다.

[228] <u>핸드오버 과정에서 RNAU 또는 TAU를 지연/펜딩시켜서 처리하는 실시예</u>

[229] 복수 유심 단말이 하나의 유심(유심_A)에 연계된 네트워크에서는 RRC 연결 상태에 있고 다른 유심(유심_B)에 연계된 네트워크에서는 RRC 인액티브 또는 RRC 아이들 상태에 있을 수 있다. 이 경우, 단말의 이동에 따라 해당 유심(유심_A)에서 핸드오버 프로시져가 수행될 때, 다른 유심(유심_B)에 연계된 네트워크에서 RNAU(RAN-based notification area updates) 또는 TAU(tracking area update)가 개시/발생될 수 있다. 또는 해당 유심(유심_A)에서 핸드오버 프로시져가 수행될 때, 다른 유심(유심_B)에 연계된 네트워크에서 페이징 수신이 기대되는 오케이젼에 들어가거나 기지국에 의해 구성된 전술한 갭이 발생될 수 있다. 하나의 유심에 연계되어 핸드오버가 실행되는 동안 단말이 다른 유심에 연계하여 임의의 동작(e.g. 튜닝/측정/모니터링/연결셋업/등록/TAU/RNAU/업링크 전송)을 수행하게 되면, 이는 핸드오버 과정에 서비스 중단을 야기할 수 있다.

[230] 이에 따라 기지국은 특정한 조건을 구성하여 해당 조건에서는 다른 유심(유심_B)에 연계된 네트워크에서 페이징 수신이 기대되는 오케이젼에

들어가거나 기지국에 의해 구성된 전술한 갭을 무시하고 서빙 네트워크에서 동작만을 수행하도록 지시할 수 있다. 일 예를 들어 단말은 타겟 셀에 액세스하기 위해 필요한 정보를 포함하는 RRC 재구성(reconfiguration) 메시지를 수신하면(Reconfiguration with Sync), 타겟 셀에 동기를 맞추고 RRC 재구성 완료 메시지를 타겟 기지국으로 전송함으로써 RRC 핸드오버 프로시져를 완료(The UE synchronises to the target cell and completes the RRC handover procedure by sending RRCReconfigurationComplete message to target gNB) 할 때까지, 다른 유심에 연계된 네트워크로 RNAU 또는 TAU를 펜딩시킬 수 있다. 단말은 해당 변수를 펜딩상태(e.g. true)로 세팅할 수 있다. 또는 단말은 기지국에 의해 지시된 갭을 무시하거나 해당하는 갭에 기대되는 다른 유심에 연계된 프로시져를 중지/서스펜드/중단하거나 시작하지 않을 수 있다. 단말은 RRC 재구성 완료 메시지를 타겟 기지국으로 전송한 후에 해당 변수를 false로 세팅할 수 있다. 단말은 이를 상위 계층으로 지시할 수 있다. 이후 단말은 다른 유심에 연계된 RNA/TA 업데이트를 위한 NAS 또는 RRC 프로시져를 개시할 수 있다. 또는 단말은 다른 유심에 연계된 페이징 수신을 할 수 있다.

[231] 밴드조합에 관계없이 복수 유심 기능을 지원하기 위한 단말 캐퍼빌리티 정보를 정의하는 실시예

[232] 네트워크(ex. AMF) 또는 기지국은 본 개시에서 복수 유심 단말에 전술한 복수 유심 기능 또는 임의의 복수 유심을 위한 기능을 적용하기 위해 단말로부터 해당하는 단말 캐퍼빌리티 파라메터 정보를 수신할 수 있다. 일 예로 해당 파라메터는 각각의 기능단위로 정의될 수 있다. 다른 예로 해당 파라메터는 단말이 업링크 동시 전송(simultaneous UL transmissions)을 지원하지 않음을 지시하기 위한 정보(e.g. MRDC Single UL transmission)를 포함할 수 있다.

[233] 복수 유심 기능은 듀얼커넥티비티 기능을 지원하는 단말에 대해 적용될 수 있다. 일 예를 들어 AMF 또는 기지국은 DC(Dual connectivity) 또는 MRDC(Multi RAT Dual Connectivity) capable 단말에 대해 적용되는 MRDC 단말 캐퍼빌리티(e.g. MRDC-Parameters singleUL-Transmission)를 가진 단말(또는 해당 정보를 전송하는 단말)에 대해 전술한 복수 유심 기능 또는 임의의 복수 유심을 위한 기능을 적용할 수 있다.

[234] 다른 예로 복수 유심 기능은 듀얼커넥티비티 기능을 지원하는 않는 단말에 대해서도 적용될 수 있어야 한다. 이를 위해 DC(Dual connectivity) 또는 MRDC(Multi RAT Dual Connectivity) capable 단말에 대해 적용되는 MRDC 단말 캐퍼빌리티(e.g. MRDC-Parameters)를 가지지 않은 단말(또는 해당 정보를 전송하지 않는 단말)에 대해서도 복수 유심 기능을 지원하는 단말 캐퍼빌리티를 가진다면 해당 기능을 적용할 수 있다. 이 때 네트워크 또는 기지국은 복수 유심 기능을 지원하는 단말이 업링크 동시 전송(simultaneous UL transmissions) 및/또는 다운링크 동시 수신(simultaneous DL reception) 여부를 지시하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 해당 정보는 MRDC-parameter에 포함되는 단말

캐퍼빌리티 정보와 달리 밴드조합(bandcombination) 별로 정의될 필요가 없다. 즉 임의의 밴드 또는 임의의 밴드 조합에 대해 해당 정보가 정의될 수 있다. 예를 들어 업링크 동시 전송(simultaneous UL transmissions) 가능 여부를 나타내는 단일TX 파라메터와 다운링크 동시 수신(simultaneous DL reception) 가능여부를 나타내는 단일RX 파라메터를 포함할 수 있다. 해당 파라메터는 각각 1비트로 구성될 수 있다.

[235] 다른 예로 전술한 복수 유심 기능 또는 임의의 복수 유심을 위한 기능을 할 수 있는(Multi USIM capable) 단말의 경우라도, 만약 단말이 단일 유심 동작을 하도록 세팅된다면, 기지국 또는 네트워크는 이를 인지할 필요가 있다. 예를 들어 사용자는 설정변경을 통해서 두 개의 유심 중 하나의 유심을 디스에이블 시킬 수 있다. 만약 디스에이블되지 않은 다른 유심에 연계된 기지국 또는 네트워크가 해당 디스에이블된 유심에 연계된 기지국 또는 네트워크로부터 단말의 페이징 수신을 지원하기 위해서, 단말에 해당하는 정보를 구성하였을 수 있다. 이 경우, 단말은 불필요하게 해당 구성에 따라 디스에이블된 유심에 연계된 기지국 또는 네트워크로부터 페이징 수신을 위해서 일정 기간동안 스케줄링을 받지 못할 수 있다. 이를 방지하기 위해 단말은 임의의 업링크 시그널링 메시지를 통해 복수 유심 기능이 디스에이블 되었음을 기지국 또는 AMF로 알릴 수 있다. RRC 메시지를 통해 기지국으로 알린 경우 기지국은 이를 AMF로 알릴 수 있고, NAS 메시지를 통해 AMF로 알린 경우 AMF는 이를 기지국으로 알릴 수 있다. 단말이 기지국 또는 AMF로 전송하는 메시지는 전술한 실시예에서 언급한 임의의 업링크 메시지 중 하나가 될 수 있다.

[236] 단말이 기지국 또는 AMF로 전송하는 메시지는 해당 유심을 식별하기 위한 정보, 해당 유심을 구별하기 위한 인덱스, 해당 유심에 연계되어 단말이 캠프온/셀선택/셀재선택한 셀정보(e,g, 셀식별자, PCI), 네트워크 정보(e.g. PLMN ID, PLMN ID List, Tracking area code) 및 해당 셀의 주파수(e.g. dl-CarrierFreq) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 기지국 또는 AMF는 단말에 복수 유심 관련 구성을 해제하도록 지시할 수 있다. 예를 들어 RRC 재구성 메시지 등을 통해 해당하는 무선자원구성을 수정/해제할 수 있다.

[237] 복수 유심 단말이 본 실시예들과 같이 유심을 스위칭하는 경우 빠른 스위칭을 지원하기 위해 연결 상태 유심에 연계된 기지국은 다른 유심에 연계된 셀선택/셀재선택에 도움이 되는 정보를 단말로 지시할 수 있다. 예를 들어 연결상태 유심에 연계된 RRC 연결 해제하고 인액티브/아이들 상태 유심에 연계된 RRC 연결을 셋업하는 경우 빠른 스위칭을 지원하기 위해 연결 상태 유심에 연계된 기지국은 다른 유심에 연계된 셀선택/셀재선택에 도움이 되는 정보를 단말로 지시할 수 있다. 단말이 기지국 또는 AMF로 전송하는 메시지는 해당 유심을 식별하기 위한 정보, 해당 유심을 구별하기 위한 인덱스, 해당 유심에 연계되어 단말이 캠프온/셀선택/셀재선택한 셀정보(e,g, 셀식별자, PCI), 네트워크 정보(e.g. PLMN ID, PLMN ID List, Tracking area code) 및 해당 셀의

주파수(e.g. dl-CarrierFreq) 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 단말은 수신된 정보를 이용하여 셀선택/셀재선택을 수행할 수 있다.

[238] 일 예로 단말은 수신된 정보에 따라 해당 셀/주파수를 가장 높은 우선순위 셀/주파수로 고려할 수 있다. 다른 예로 단말은 해당 정보가 수신되면, 시스템 정보에서 제공되는 모든 우선순위를 무시할 수 있다. 다른 예로 단말은 해당 셀/셀리스트에 포함된 셀 중에서 (우선적으로) 셀 재선택을 수행할 수 있다.

[239] 한편, 다른 유심에 연계된 네트워크에서 서비스가 종료되면, 단말은 기존 RRC 프로시져(e.g. RRC 연결 재개 프로시져)를 사용하여 이전 연결상태에 있던 기지국에 연결을 재개할 수 있다. 일 예로 단말은 다른 유심에 연계된 기지국에서 RRC 연결 해제 메시지를 수신한다. 단말은 RRC 연결 해제 메시지를 수신하여 RRC 아이들로 가는 동작을 수행한다. 단말은 RRC 연결 해제 메시지를 수신하여 RRC 아이들 상태로 상태 천이 수행을 완료한다. 또는 단말은 RRC 연결 해제 메시지를 수신하여 RRC 인액티브로 들어간다. 또는 단말은 해당 네트워크나 기지국으로 서스펜드 요청을 지시한 후, 일정 시간(사전정의된 시간 또는 지시된 시간으로 세팅된 타이머 만료후) 경과 후, 기존 RRC 프로시져(e.g. RRC 연결 재개 프로시져)를 사용하여 이전 연결상태에 있던 기지국에 연결을 재개할 수 있다.

[240] 일 예로 단말은 서스펜드 지시를 전송하고 단말은 바로(또는 지시된 시간 이후 또는 자율적으로) RRC 인액티브 상태로 들어갈 수 있다. 예를 들어 기지국으로부터 서스펜드 구성정보를 포함하는 RRC 해제 프로시져를 수행하지 않고, 단말은 RRC 인액티브 상태로 천이할 수 있다. 다른 예로 단말은 기지국으로부터 서스펜드 지시 요청 RRC 메시지에 대한 응답 RRC 메시지 수신을 기대하지 않을 수 있다. 단말은 MAC 개체에서 해당 RRC 메시지를 포함하는 MAC PDU에 대한 HARQ ACK 수신 또는 RLC AM 엔티티에서 해당 RRC 메시지를 포함하는 RLC PDU에 대한 (status report를 통한) ACK 수신을 통해 해당 RRC 메시지가 성공적으로 전송되었음을 확인할 수 있다. 확인되면, 단말은 바로(또는 지시된 시간 이후 또는 자율적으로) RRC 인액티브 상태로 들어갈 수 있다. 만약, 단말이 해당 RRC 메시지에 대한 성공적인 전송을 확인하지 못하는 경우 단말은 해당 RRC 메시지에 대한 재전송(e.g. HARQ 재전송, RLC 재전송 또는 RLC failure가 발생하는 경우 RRC에서 재전송)을 수행할 수 있다. 또는 RLC failure가 발생하는 경우, RRC 연결 재설정(reestablishment) 절차를 수행하지 않고 RRC 아이들 모드로 천이하도록 할 수 있다. 또는 만약 단말에 서스펜드 구성정보가 구성된 경우 RRC 인액티브 모드로 천이하도록 할 수 있다.

[241] 이상에서 설명한 각 실시예에서의 단말이 기지국 또는 코어망 개체로 전송하는 정보는 도 10 및 도 11을 참조하여 설명한 도움정보에 포함될 수도 있다. 또는 전술한 단말과 기지국 간의 송수신 정보는 별도의 시그널링을 통해서 수행될 수 있다.

[242] 아래에서는 복수 유심단말이 복수의 유심에 연계되어 데이터를 송수신하는 경우에 데이터의 송수신 충돌을 방지하기 위한 실시예를 구체적으로 설명한다.

[243] 스위칭 조건을 정의하고 해당 조건이 만족되면 기지국으로 연결 일시중단/서스펜드/해제를 요청하는 실시예

[244] 단말은 이미 연결 상태로 데이터를 송수신 중인 기지국 A와 무선 연결을 일시중단/서스펜드/해제하도록 지시/요청할 수 있다. 설명의 편의를 위해 이를 서스펜드 요청으로 표기한다. 이는 설명의 편의를 위한 것으로 임의의 유사한 명칭으로 대체될 수 있다. 빠른 네트워크 스위칭을 지원하거나 단말의 비정상적인 동작을 방지하기 위해 서스펜드 요청을 기지국으로 전송하도록 트리거하는 조건이 명확하게 정의되는 것이 바람직하다. 해당 조건은 단말에 사전 구성되거나 기지국에 의해 지시되어 단말에 구성될 수 있다.

[245] - 요청 전송을 허용하는 정보 및/또는 금지 타이머 구성

[246] 기지국은 해당 단말이 서스펜드 요청 전송을 허용하도록 지시하기 위한 구성정보를 단말에 구성할 수 있다. 단말은 서스펜드 요청 전송을 허용하는 정보가 구성된 경우에만 서스펜드 요청을 기지국으로 전송할 수 있다. 해당 정보는 셀 특정한 지시를 가능하게 하기 위해 시스템 정보를 통해 단말로 지시될 수 있다. 또는, 해당 정보는 RRC 전용 메시지(e.g. RRC 재구성(reconfiguration) 메시지)를 통해 단말로 지시될 수 있다.

[247] 이를 통해 단말이 연결 상태에 있을 때 단말은 기지국으로 서스펜드 요청을 전송할 수 있다. 예를 들어 기지국은 RRC 재구성 메시지에 포함되는 Other Configuration 정보 요소(otherconfig)에 서스펜드 요청 정보를 보내도록 허용하는 정보를 세팅(setup/release)해 보낼 수 있다. 서스펜드 요청 정보는 단말이 RRC 인액티브 상태로 서스펜드 되도록 지시/요청하기 위한 정보를 나타낼 수 있다. 또는 서스펜드 요청 정보는 단말이 RRC 아이들 상태로 연결 해제되도록 지시/요청하기 위한 정보를 나타낼 수 있다. 서스펜드 요청 정보는 단말이 해당유심에 연계해서 곧 RRC 인액티브/RRC 아이들 상태로 천이할 것을 알려주기 위한 정보를 나타낼 수 있다. 서스펜드 요청 정보는 단말이 해당 정보를 지속적으로 전송하는 것을 금지하기 위한 서스펜드 요청 금지타이머(prohibit timer)를 포함할 수 있다. 단말은 서스펜드 요청 정보를 제공할 수 있도록 구성되면, 서스펜드 요청 정보를 포함하는 업링크 메시지(e.g. UE assistance message)의 컨텐츠를 세팅할 때 또는 해당 메시지를 기지국으로 전송할 때, 기지국으로부터 수신된 서스펜드 요청 금지타이머 값으로 세팅한 타이머를 시작 또는 재시작한다. 만약 단말이 무선링크 실패 등을 경험하여 연결 재설정 프로시져를 개시하면, 해당 서스펜드 요청 금지타이머 값으로 세팅되어 시작된 또는 재시작된 타이머를 정지한다.

[248] - 다른 유심에 연계된 NAS 또는 AS에서 페이징 수신을 전달받을 때 요청 전송

[249] 단말은 연결상태 유심이 아닌 다른 유심에 연계된 네트워크(또는 기지국 B)로부터 해당 단말에 대한 페이징 메시지를 (성공적으로) 수신했을 때,

연결상태 유심에 연계된 기지국 A로 서스펜드 요청을 전송할 수 있다. 하나의 단말 관점에서 각각의 유심에 연계된 통신 모듈이 독립적으로 구성될 수 있다. 예를 들어 각각의 유심에 연계된 응용 계층, NAS, AS가 각각 독립적으로 구현되어 동작할 수 있다. 설명의 편의를 위해 이를 응용 계층 A, 응용 계층 B, NAS_A, NAS_B, AS_A, AS_B로 표기한다.

[250] 일 예로 기지국 B로부터 페이징 메시지를 수신한 단말의 AS_B는 이를 AS_A로 직접 전달할 수 있다. 다른 예로 기지국 B로부터 페이징 메시지를 수신한 단말의 AS_B는 이를 상위계층_B(e.g. NAS_B 및/또는 응용계층 B)으로 상위계층_B는 상위계층_A로 전달할 수 있다. 다른 예로 단말의 AS_A는 AS_B로부터 해당 단말에 대한 기지국 B로부터의 페이징 메시지를 (성공적으로) 수신했음을 지시하는 정보를 수신했을 때, 연결상태 유심에 연계된 기지국 A로 서스펜드 요청을 전송할 수 있다. 다른 예로 단말의 AS_A는 상위계층_A로부터 해당 단말에 대한 기지국 B로부터의 페이징 메시지를 (성공적으로) 수신했음을 지시하는 정보를 수신했을 때, 연결상태 유심에 연계된 기지국 A로 서스펜드 요청을 전송하도록 할 수 있다.

[251] - 우선 선호정보를 고려하여 요청 전송

[252] 단말은 관련된 사용자 선호 정보가 사전 구성/세팅된 경우, 연결상태 유심에 연계된 기지국 A로 서스펜드 지시를 전송할 수 있다. 연결상태 유심에 연계되어 진행중인 서비스(on-going service)를 계속 유지할 것인지 또는 다른 유심에 연계되어 새롭게 올 서비스(incoming service)를 받도록 동작할 것인지에 대한 결정은 단말 사용자 입력신호에 의해 결정될 수 있다. 또는 이와 관련된 사용자 선호 정보(또는 디폴트 구성정보)가 단말에 사전 구성되거나 기지국에 의해 단말로 지시되어 구성될 수도 있다.

[253] 일 예로 사용자 선호 정보는 사용자가 단말에 직접 설정할 수 있도록 구현될 수 있다. 해당 정보는 유심에 대한 선호도/우선순위(e.g. 유심 A의 우선순위 > 유심 B의 우선순위), 유심에 연계된 네트워크(e.g. PLMN)에 선호도/우선순위(e.g. PLMN A의 우선순위 > PLMN B의 우선순위), 하나의 유심에 연계된 네트워크에 연결 상태에서 다른 네트워크로부터 페이징 수신 또는 데이터 발신 허용 여부(e.g. 음성, SMS, 멀티미디어, 데이터 중 하나 이상), 하나의 유심에 연계된 네트워크에 연결 상태에서 다른 네트워크로부터 페이징 수신 또는 데이터 발신 허용 서비스 카테고리(e.g. 음성, SMS, 멀티미디어, 데이터 중 하나 이상) 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다.

[254] 다른 예로 사용자 선호 정보에 의해 선호되는 유심, 또는 선호되는 유심에 연계된 네트워크, 또는 선호되는 서비스로 인해 기지국 B에 연결을 설정하고자 할 때, 단말은 연결상태 유심에 연계된 기지국 A으로 서스펜드 지시를 전송할 수 있다.

[255] - 페이징이 특정 서비스를 지시할 때 요청 전송

[256] 단말은 연결상태 유심이 아닌 다른 유심에 연계된 네트워크(또는 기지국

B)로부터 해당 단말에 대해 MMTEL voice, MMTEL video 및 SMS 중 하나를 지시하는 페이징을 수신할 때, 연결상태 유심에 연계된 기지국 A로 서스펜드 요청을 전송할 수 있다.

[257] 일 예로 기지국은 해당 페이징을 트리거한 서비스가 MMTEL voice, MMTEL video 또는 SMS 중 어느 하나 임을 지시하는 정보를 페이징 메시지 내에 새로운 정보 요소로 포함할 수 있다. 다른 예로 기지국은 해당 페이징을 트리거한 서비스가 MMTEL voice, MMTEL video 또는 SMS 중 어느 하나 임을 지시하는 정보를 페이징 메시지 내의 페이징레코드(PagingRecord) 정보 요소에 새로운 정보 요소로 포함할 수 있다. 다른 예로 기지국은 해당 페이징을 트리거한 서비스가 MMTEL voice, MMTEL video 또는 SMS 중 어느 하나 임을 지시하는 정보를 페이징 메시지를 수신하고 단말이 서비스 요청 프로시져를 개시한다. 이에 따라 RRC 연결 셋업 요청 메시지(RRC Setup Request)에 대한 응답으로 기지국으로부터 수신하는 RRC 연결 셋업 메시지(RRC Setup) 또는 이후 발생되는 임의의 하향링크 RRC 메시지(e.g. RRC 연결 재구성 메시지)는 해당 페이징을 트리거한 서비스가 MMTEL voice, MMTEL video 또는 SMS 중 하나 임을 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로 해당 페이징을 트리거한 서비스가 MMTEL voice, MMTEL video 또는 SMS 중 어느 하나 임을 지시하는 정보를 페이징 메시지를 수신하고 단말이 서비스 요청 프로시져를 개시하기 위해서, 기지국은 단말로 랜덤액세스를 수행할 때 MSG2 또는 2스텝 랜덤액세스를 수행할 때 MSGB에 해당 페이징을 트리거한 서비스가 MMTEL voice, MMTEL video 또는 SMS 중 허느 하나 임을 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 이를 지시하기 위한 기지국은 MAC CE를 생성해 지시할 수 있다. 해당 MAC CE는 해당 서비스를 구분하기 위한 정보필드를 포함할 수 있다. 또는 LCID를 이용하여 해당 서비스를 구분할 수 있다. 또는 MSGB에 구분되는 MAC PDU를 포함하여 해당 서비스를 구분해 지시할 수 있다. 다른 예로 기지국은 복수 유심 단말에 대해서는 MMTEL voice, MMTEL video 또는 SMS 중 하나의 서비스에 의해 페이징이 지시되는 경우에만 단말로 페이징을 수행하도록 구성할 수 있다. 해당 정보는 단말의 가입정보 또는 단말로부터 해당 정보를 수신하여 세팅될 수 있다.

[258] 스위칭 결정에 따라 해당 네트워크/기지국과 시그널링 수행

[259] 복수 유심 단말은 각각의 유심에 연계하여 등록을 수행할 수 있다. 예를 들어 단말은 하나의 유심에 연계하여 해당 네트워크에 등록 프로시져를 수행할 수 있다. 그리고 단말은 해당 유심에 연계된 네트워크와 아이들 상태 또는 인액티브 상태에서 또 다른 하나의 유심에 연계하여 해당 네트워크에 등록 프로시져를 수행할 수 있다. 복수 유심 단말은 하나의 유심에 연계된 시스템을 통해 액티브 상태(예를 들어 RRC 연결 상태)로 통신을 수행하면서, 또다른 유심에 연계된 시스템에서 다른 액티비티(예를 들어 RRC 아이들 또는 RRC 인액티브 상태에서 페이징 수신, 또는 이에 따른 연결 셋업, 또는 단말 이동에 따라 트래킹 영역

업데이트나 RNAU: RAN-based notification area update, 또는, RRC 아이들 또는 RRC 인액티브 상태에서 모바일 발신 데이터 발생에 의한 연결 셋업 등)를 수행해야 할 수 있다.

[260] 전술한 실시예들에 따라 단말은 연결상태 유심에 연계되어 진행중인 서비스(on-going service)를 계속 유지할 것인지 또는 다른 유심에 연계되어 새롭게 올 서비스(incoming service)를 받도록 동작할 것인지에 대해 결정할 수 있다.

[261] - 연계된 유심 연결 유지 결정(스위칭하지 않기로 결정) 경우

[262] 만약 스위칭하지 않기로 결정한 경우, 단말은 연결상태 유심에 연계되어 진행중인 서비스(on-going service)를 계속 유지할 수 있다.

[263] 단말은 다른 유심에 연계되어 페이징을 수신할 때, 페이징 수신에 대한 거부를 해당 기지국/AMF로 지시할 수 있다. 일 예를 들어 단말은 임의의 업링크 NAS 메시지(e.g. registration request message, service request message, control plane service request message, NAS transport message) 중 하나의 메시지를 통해 해당 페이징 메시지에 대한 거부를 지시할 수 있다. AMF는 이에 대한 수락메시지 또는 확인 메시지를 단말로 보낼 수 있다. 또는 AMF는 수락메시지 또는 확인 메시지를 보내지 않을 수도 있다. 다른 예를 들어 단말은 De-registration procedure를 개시할 수 있다. 단말은 단말이 개시한 DEREGISTRATION REQUEST 메시지를 통해 페이징 수신에 대한 거부를 해당 기지국/AMF로 지시할 수 있다.

[264] AMF는 이를 기지국으로 전송할 수 있다. 기지국과 AMF 간 인터페이스를 통한 다운링크 메시지에 이를 위한 지시정보를 포함할 수 있다.

[265] 다른 예를 들어 단말은 임의의 업링크 RRC 메시지(e.g. RRC setup request message, UL Information transfer message, UE assistance message) 중 하나의 메시지를 통해 해당 페이징 메시지에 대한 거부를 지시할 수 있다. 이를 지시하기 위한 정보가 해당 메시지에 포함될 수 있다. 또는 단말은 이를 지시하기 위해 MAC CE를 생성해 지시할 수 있다. 또는 단말은 특정한 LCID를 지정해 이용하여 이를 지시할 수 있다. 다른 예를 들어 단말은 FailureInformation RRC 메시지를 통해 해당 페이징 메시지에 대한 거부를 지시할 수 있다. 이를 지시하기 위한 정보가 해당 메시지에 포함될 수 있다. 또는 단말은 이를 지시하기 위해 MAC CE를 생성해 지시할 수 있다. 또는 단말은 특정한 LCID를 지정해 이용하여 이를 지시할 수 있다.

[266] 기지국은 단말로부터 지시를 수신하면 이를 AMF로 전송할 수 있다. 예를 들어, 기지국은 기지국과 AMF 간 인터페이스를 통한 업링크 메시지에 이를 위한 지시정보를 포함할 수 있다.

[267] 한편, 전술한 실시예들에서 각각의 해당하는 메시지/지시정보는 다음 페이징 시도를 추천/제한하기 위한 지시정보를 포함할 수 있다. 일 예를 들어 해당 단말에 대해 페이징 시도가 추천/허용됨을 지시하기 위한 정보를 포함할 수

있다. 예를 들어 해당 단말에 대해 페이징 시도가 추천되는 서비스/무선베어러/LCID/Flow/QFI/PDU 세션 정보를 포함할 수 있다. 이를 위해 해당 단말에 대해 페이징 시도가 추천/허용되는 서비스유형(음성)/무선베어러 식별정보/LCID/Flow 식별정보/QFI/PDU 세션 식별정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 해당 지시정보를 수신한 네트워크는 해당 단말에 대해 해당 서비스(음성)/무선베어러/LCID/Flow/QFI/PDU 세션에 의해 페이징이 개시될 때 페이징 시도를 할 수 있다. 다른 예를 들어 해당 단말에 대해 페이징이 수행되지 않도록 제한하기 위한 지시정보를 포함할 수 있다. 해당 지시정보를 수신한 네트워크는 해당 단말에 대해 어떤 경우에도 페이징 시도를 하지 않을 수 있다. 또는 해당 지시정보를 수신한 네트워크는 해당 단말에 대해 긴급서비스를 제외하고는 어떤 경우에도 페이징 시도를 하지 않을 수 있다. 다른 예를 들어 해당 단말이 페이징이 수행되지 않도록 제한하기 위한 지시정보는 페이징이 수행되지 않도록 제한하기 위한 타이머를 포함할 수 있다. 설명의 편의를 위해 이를 백오프 타이머로 표기한다. 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐, 추천/기대/예상/다음 페이징 타이머/듀레이션/주기/기간/타임/DRX수 등 임의의 이름으로 대체될 수 있다. 기지국 또는 AMF는 수신된 파라메터 값으로 세팅된 타이머를 시작한다. 기지국 또는 AMF는 해당 타이머가 동작하는 동안 페이징 시도/재시도를 수행하지 않을 수 있다. .

[268] 연결상태 유심이 아닌 다른 유심에 연계되어 RRC 아이들 또는 RRC 인액티브 상태인 단말이 단말 이동에 따라 트래킹 영역 업데이트, RNAU, 또는 모바일 발신 데이터 발생에 의한 연결 셋업 프로시져를 수행하고자 할 때, 단말은 해당 프로시져를 일시중단/서스펜드/해제/무시/펜딩 시킬 수 있다. 이를 위한 지시정보가 연결상태 유심에 연계된 기지국으로부터 수신되어 단말에 구성될 수 있다. 또는 지시정보는 RRC 해제 메시지를 통해 다른 유심에 연계된 기지국으로부터 RRC 아이들 또는 RRC 인액티브 상태로 천이를 지시할 때 포함되어 전송될 수 있다. 이에 더해 지시정보는 해당 프로시져를 일시중단/서스펜드/해제/무시/펜딩시키기 위한 타이머/듀레이션/주기/기간/타임이 함께 포함할 수도 있다.

[269] <u>- 연계된 유심 스위칭 결정 경우</u>

[270] 만약 스위칭을 결정한 경우, 단말은 연결상태 유심에 연계된 기지국/AMF로 해당 연결/PDU 세션을 일시중단/서스펜드/해제 하도록 지시/요청할 수 있다.

[271] 단말은 다른 유심에 연계되어 페이징을 수신할 때, 해당 페이징 수신 및/또는 잇따르는 RRC 연결 셋업 프로시져/서비스 요청 프로시져를 수행하기 위해 연결상태 유심에 연계된 기지국/AMF로 해당 연결/PDU 세션을 일시중단/서스펜드/해제 하도록 지시/요청할 수 있다.

[272] 일 예를 들어 단말은 임의의 업링크 NAS 메시지(e.g. registration request message, service request message, control plane service request message, NAS transport message) 중 하나의 메시지를 통해 해당 연결/PDU 세션의

일시중단/서스펜드/해제를 지시/요청할 수 있다. AMF는 이에 대한 수락메시지 또는 확인 메시지를 단말로 보낼 수 있다. 또는 AMF는 수락메시지 또는 확인 메시지를 보내지 않을 수도 있다. 다른 예를 들어 단말은 De-registration procedure를 개시할 수 있다. 단말은 단말이 개시한 DEREGISTRATION REQUEST 메시지를 통해 해당 연결/PDU 세션의 일시중단/서스펜드/해제를 해당 기지국/AMF로 지시할 수 있다.

[273] AMF는 이를 기지국으로 전송할 수 있다. 기지국과 AMF 간 인터페이스를 통한 다운링크 메시지에 이를 위한 지시정보가 포함될 수 있다.

[274] 다른 예를 들어 단말은 임의의 업링크 RRC 메시지(e.g. RRC setup request message, UL Information transfer message, UE assistance message) 중 하나의 메시지를 통해 해당 연결/PDU 세션의 일시중단/서스펜드/해제를 지시할 수 있다. 이를 지시하기 위한 정보(e.g. cause)가 해당 메시지에 포함될 수 있다. 또는 단말은 이를 지시하기 위해 MAC CE를 생성해 전송할 수 있다. 또는 단말은 특정한 LCID를 지정해 이를 지시할 수 있다. 다른 예를 들어 단말은 FailureInformation RRC 메시지를 통해 해당 연결/PDU 세션의 일시중단/서스펜드/해제를 지시할 수 있다. 이를 지시하기 위한 정보가 해당 메시지에 포함될 수 있다. 또는 단말은 이를 지시하기 위해 MAC CE를 생성해 전송할 수 있다. 또는 단말은 특정한 LCID를 지정해 이용하여 이를 지시할 수 있다.

[275] 기지국은 이를 AMF로 전송할 수 있다. 기지국과 AMF 간 인터페이스를 통한 업링크 메시지에 이를 위한 지시정보가 포함될 수 있다.

[276] 전술한 실시 예들에서 각각의 해당하는 메시지/지시정보는 해당 기지국이 다음 페이징 시도를 추천/제한하기 위한 지시정보를 포함할 수 있다. 일 예를 들어 해당 단말에 대해 페이징 시도가 추천/허용됨을 지시하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어 해당 단말에 대해 페이징 시도가 추천/허용되는 서비스/무선베어러/LCID/Flow/QFI/PDU 세션 정보를 포함할 수 있다. 이를 위해 해당 단말에 대해 페이징 시도가 추천되는 서비스유형(음성)/무선베어러 식별정보/LCID/Flow 식별정보/QFI/PDU 세션 식별정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 해당 지시정보를 수신한 네트워크는 해당 단말에 대해 해당 서비스(음성)/무선베어러/LCID/Flow/QFI/PDU 세션에 의해 페이징이 개시될 때 페이징 시도를 할 수 있다. 다른 예를 들어 해당 단말에 대해 페이징이 수행되지 않도록 제한하기 위한 지시정보를 포함할 수 있다. 해당 지시정보를 수신한 네트워크는 해당 단말에 대해 어떤 경우에도 페이징 시도를 하지 않을 수 있다. 또는 해당 지시정보를 수신한 네트워크는 해당 단말에 대해 긴급서비스를 제외하고는 어떤 경우에도 페이징 시도를 하지 않을 수 있다. 다른 예를 들어 해당 단말이 페이징이 수행되지 않도록 제한하기 위한 지시정보는 페이징이 수행되지 않도록 제한하기 위한 타이머를 포함할 수 있다. 설명의 편의를 위해 이를 백오프 타이머로 표기한다. 이는 설명의 편의를 위한 것일 뿐,

추천/기대/예상/다음 페이징 타이머/듀레이션/주기/기간/타임/DRX수 등 임의의 이름으로 대체될 수 있다. 기지국 또는 AMF는 수신된 파라메터 값으로 세팅된 타이머를 시작한다. 해당 타이머가 동작하는 동안 페이징 시도/재시도를 수행하지 않도록 설정될 수 있다.

[277] 단말은 기지국/AMF의 페이징 시도에 대한 추천/허용/제한과 같이 무선자원/네트워크 관리에 도움을 줄 수 있는 도움정보를 전송할 수 있다. 일 예를 들어 도움정보는 해당 요청을 트리거할 서비스가 MMTEL voice, MMTEL video 또는 SMS 중 어느 하나 임을 지시하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 다른 예를 들어 도움정보는 페이징 시도에 대한 추천/허용/제한할 무선베어러 식별정보/LCID/Flow 식별정보/QFI/PDU 세션 식별정보 중 하나 이상의 정보를 포함할 수 있다. 다른 예를 들어 단말은 다른 유심에 연계된 기지국으로부터 페이징에 의해 서스펜드 요청을 전송하는 것을 지시하기 위한 정보를 전송할 수 있다. 다른 예를 들어 단말은 예상/기대되는 서스펜드 시간/기간/듀레이션 정보를 전송할 수 있다. 다른 예를 들어 단말은 (최대) 서스펜드 시간을 제한하기 위한 시간/기간/듀레이션 정보를 전송할 수 있다.

[278] 단말은 임의의 시그널링을 통해 해당 정보를 기지국으로 전송할 수 있다. 일 예로 해당 시그널링은 RRC 메시지가 될 수 있다. 다른 예로 해당 시그널링은 MAC CE를 통해 기지국으로 전송될 수 있다.

[279] 서스펜드 이후 페이징 프로시져에 잇따르는 프로시져 처리 지시

[280] 단말로부터 서스펜드 요청 정보를 수신한 기지국은 RRC 연결을 일시중단/서스펜드/해제 할 수 있다. 기지국은 RRC 연결 해제 프로시져를 통해 RRC 연결을 해제하거나 RRC 연결을 서스펜드할 수 있다. 기지국은 해당 메시지를 통한 서스펜드 과정에서 또는 이후에 단말 동작을 지시하기 위한 정보를 전송할 수 있다. 일 예로 단말은 해당 유심에 연계된 기지국에 대해 RRC 인액티브 상태로 천이한 이후, 다른 유심에 연계된 기지국에 대해 일시중단/서스펜드된 프로시져(또는 이후 동작)을 재개할 수 있다. 해당 프로시져(이후 동작)는 다음 동작 중 하나가 될 수 있다.

[281] - AS_A에서 AS_B로 재개 지시

[282] - AS_A에서 상위계층(NAS_A)로 재개 지시

[283] - 페이징 메시지가 수신될 때, 단말식별자와 액세스유형을 상위계층으로 전달(forward the ue-Identity and accessType (if present) to the upper layers;)

[284] - RRC 연결 재개 프로시져 개시(또는 RRC 연결 재개 요청 메시지 전송)

[285] - RRC 연결 셋업 프로시져 개시(또는 RRC 연결 셋업 요청 메시지 전송)

[286] - NAS 프로시져(e.g. service request procedure) 개시(또는 NAS 메시지 전송 또는 NAS 메시지를 하위계층으로 전달)

[287] - RRC 연결 재개 완료 메시지 전송

[288] - RRC 연결 셋업 완료 메시지 전송

[289] - 해당 기지국으로 임의의 업링크 시그널링 전송

[290] 예를 들어, 기지국으로부터 RRC 연결 해제(RRC release) 메시지를 수신한 단말은 만약 RRC 재개 요청 메시지에 대한 응답으로 서스펜드 구성을 가진 RRC 해제 메시지를 수신하고, RRC 재개 요청 메시지 전송 시 시작하는 타이머가 동작중이라면 그 타이머를 정지한다.

[291] 단말은 단말 인액티브 AS 컨텍스트 내의 파라메터(eg. KgNB, KRRCint, C-RNTI, cellIdentity, physical cell identity)를 수신된 값으로 대체한다.

[292] 단말은 SRB0를 제외하고 모든 SRB(s) 그리고 DRB(s)를 서스펜드한다.

[293] 단말은 모든 DRB의 하위계층에 PDCP suspend를 지시한다.

[294] 단말은 RRC 연결의 서스펜션을 상위 계층으로 알린다.

[295] 단말은 RRC 인액티브 상태로 들어간다 그리고 셀선택을 수행한다.

[296] 단말은 다른 유심에 연계된 AS로 재개를 지시한다.

[297] 각각의 유심에 연계된 AS/RRC를 구분하기 위한 식별자/인덱스 정보가 RRC 정보요소에 정의될 수 있다. 이를 통해 기지국과 단말은 이를 구분할 수 있다.

[298] 이상에서 설명한 데이터 송수신 충돌 방지 실시예를 위한 송수신 정보는 도 10 및 도 11에서 설명한 도움정보 등보에 포함될 수도 있고, 별도의 추가 시그널링을 통해서 송수신될 수도 있다.

[299] 이상에서 설명한 동작에 따라 복수의 유심을 구성한 단말은 원활한 페이징 동작을 수행할 수 있고, 서비스 중단 및 송수신 데이터 충돌의 발생을 방지할 수도 있다. 아래에서는 전술한 실시예의 전부 또는 임의의 조합을 수행할 수 있는 단말 및 기지국 장치를 설명한다.

[300] 도 12는 일 실시예에 의한 단말의 구성을 보여주는 도면이다.

[301] 도 12를 참조하면, 복수의 유심(USIM)을 이용하여 통신을 수행하는 단말(1200)은 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)된 상태에서, 연결 상태의 하나 이상의 네트워크에 대한 해제를 결정하는 제어부(1210) 및 해제를 지시하기 위한 도움정보를 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로 전송하는 송신부(1220)를 포함한다.

[302] 제어부(1210)는 도움정보에 기초하여 페이징 메시지를 모니터링한다.

[303] 예를 들어, 복수의 유심(USIM)을 이용하여 통신을 수행하는 단말은 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)될 수 있다. 제어부(1210)는 임의의 조건에 따라 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 대해서 해제를 결정할 수 있다. 예를 들어, 제어부(1210)는 사용자 입력신호에 따라 어느 하나의 유심에 연계되는 네트워크의 연결을 해제할 수도 있다. 또는, 제어부(1210)는 우선순위 또는 미리 설정된 조건의 만족 여부에 따라 특정 유심에 연계된 네트워크의 해제를 결정할 수도 있다.

[304] 도움정보는, NAS transport 메시지 또는 NAS deregistration 메시지에 포함되어 전송될 수 있다. 또한, 도움정보는 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체가 미리 설정된 일정시간동안 단말에 대한 상기 페이징 메시지 전송을 제한 또는 허용하기 위한 정보를 포함할 수 있다.

[305] 일 예로, 페이징 메시지 전송을 제한 또는 허용하기 위한 정보는 음성 데이터만 페이징 되도록 지시하기 위한 정보, 페이징 제한을 지시하기 위한 정보, 페이징을 제한 또는 허용하기 위한 무선베어러 정보, 논리채널 식별정보(LCID), 플로우식별번호, QoS Flow ID(QFI) 정보 및 PDU 세션 식별정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.

[306] 한편, 수신부(1230)는 제어부(1210)가 해제를 결정하기 전에 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체(ex, AMF)로부터 도움정보의 전송이 허용되는지 여부를 지시하는 지시정보를 수신할 수도 있다. 지시정보에 의해서 도움정보의 전송이 허용되는 경우에만 제어부(1210)는 도움정보를 전송할 수 있다.

[307] 제어부(1210)는 도움정보에 기초하여 페이징 메시지 전송이 제한되는 경우에 해당 제한 사항을 고려하여 페이징 메시지를 모니터링할 수 있다. 또는 제어부(1210)는 도움정보에 기초하여 페이징 메시지 전송이 허용되는 경우에 해당 사항을 고려하여 페이징 메시지를 모니터링할 수 있다.

[308] 또는, 제어부(1210)는 도움정보에 기초하여 결정되는 특정 페이징 오케이션 또는 페이징 프레임에서 페이징 메시지를 모니터링할 수 있다.

[309] 한편, 제어부(1210)는 페이징 메시지 모니터링 결과 페이징 메시지가 확인되더라도 페이징 메시지 수신을 수락하지 않을 수 있다. 만약, 제어부(1210)가 페이징 메시지의 수신을 수락하지 않는 경우, 송신부(1220)는 페이징 메시지에 대한 미수락 지시정보를 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로 전송할 수 있다.

[310] 제어부(1210)의 페이징 메시지 수신 수락 여부는 페이징 원인에 따라 구분될 수도 있다. 예를 들어, 페이징 메시지는 페이징 원인 정보를 포함할 수 있다. 제어부(1210)는 페이징 원인 정보에 기초하여 페이징 메시지의 수신 수락 여부를 결정할 수 있다.

[311] 예를 들어, 페이징 원인 정보는 음성데이터를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 제어부(1210)는 페이징 원인 정보가 음성데이터를 지시하는 경우에는 페이징 메시지를 수신하고, 그렇지 않은 경우에는 수신을 수락하지 않을 수 있다.

[312] 이 외에도, 제어부(1210)는 전술한 본 실시예들을 수행하기에 필요한 복수 유심 단말이 페이징 동작, 서비스 중단 감소 및 송수신 충돌 방지 동작을 수행함에 있어서 필요한 전반적인 단말(1200)의 동작을 제어한다.

[313] 또한, 송신부(1220)와 수신부(1230)는 전술한 본 실시예들을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 기지국 또는 코어망 개체와 송수신하는데 사용된다.

[314] 도 13은 일 실시예에 의한 기지국의 구성을 보여주는 도면이다.

[315] 도 13을 참조하면, 복수의 유심(USIM)을 이용하는 단말과 통신을 수행하는 기지국(1300)은 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)된 단말로부터 전송된 연결 해제를 지시하기 위한

도움정보를 코어망 제어플레인 개체로부터 수신하는 수신부(1330) 및 도움정보에 기초하여 단말에 대한 페이징 메시지 전송을 제어하는 제어부(1310)를 포함할 수 있다.

[316] 복수의 유심(USIM)을 이용하여 통신을 수행하는 단말은 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)될 수 있다. 단말은 임의의 조건에 따라 복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 대해서 해제를 결정할 수 있다. 예를 들어, 단말은 사용자 입력신호에 따라 어느 하나의 유심에 연계되는 네트워크의 연결을 해제할 수도 있다. 또는, 단말은 우선순위 또는 미리 설정된 조건의 만족 여부에 따라 특정 유심에 연계된 네트워크의 해제를 결정할 수도 있다.

[317] 단말은 해제를 지시하기 위한 도움정보를 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로 전송할 수 있다. 단말이 코어망 제어플레인 개체로 도움정보를 전송하는 경우, 수신부(1330)는 코어망 제어플레인 개체로부터 도움정보를 수신할 수 있다. 예를 들어, 도움정보는 기지국과 코어망 제어플레인 개체 간의 인터페이스(ex, N2 인터페이스)를 통해서 도움정보를 수신할 수 있다.

[318] 예를 들어, 도움정보는 NAS transport 메시지 또는 NAS deregistration 메시지에 포함되어 코어망 제어플레인 개체로 수신될 수 있다. 또한, 도움정보는 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체가 미리 설정된 일정시간동안 단말에 대한 상기 페이징 메시지 전송을 제한 또는 허용하기 위한 정보를 포함할 수 있다.

[319] 일 예로, 페이징 메시지 전송을 제한 또는 허용하기 위한 정보는 음성 데이터만 페이징 되도록 지시하기 위한 정보, 페이징 제한을 지시하기 위한 정보, 페이징을 제한 또는 허용하기 위한 무선베어러 정보, 논리채널 식별정보(LCID), 플로우식별번호, QoS Flow ID(QFI) 정보 및 PDU 세션 식별정보 중 적어도 하나의 정보를 포함할 수 있다.

[320] 한편, 단말이 해제를 결정하기 전에 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체(ex, AMF)는 단말의 도움정보 전송이 허용되는지 여부를 지시하는 지시정보를 전송할 수도 있다. 지시정보에 의해서 도움정보의 전송이 허용되는 경우에만 단말은 도움정보를 전송할 수 있다.

[321] 제어부(1310)는 도움정보에 기초하여 단말로의 페이징 메시지 전송 여부를 결정할 수 있다. 도움정보에 의해서 페이징 메시지의 전송이 제한되는 경우에 제어부(1310)는 제한사항을 고려하여 페이징 메시지 전송을 제어한다. 또는 제어부(1310)는 도움정보에 기초하여 결정되는 특정 페이징 오케이젼 또는 페이징 프레임에서 페이징 메시지가 전송되도록 제어할 수도 있다.

[322] 단말은 도움정보에 기초하여 페이징 메시지 전송이 제한되는 경우에 해당 제한사항을 고려하여 페이징 메시지를 모니터링할 수 있다. 또는 단말은 도움정보에 기초하여 페이징 메시지 전송이 허용되는 경우에 해당 사항을 고려하여 페이징 메시지를 모니터링할 수 있다. 또는, 단말은 도움정보에 기초하여 결정되는 특정 페이징 오케이젼 또는 페이징 프레임에서 페이징 메시지를 모니터링할 수 있다.

[323] 한편, 단말은 페이징 메시지 모니터링 결과 페이징 메시지가 확인되더라도 페이징 메시지 수신을 수락하지 않을 수 있다. 만약, 단말이 페이징 메시지의 수신을 수락하지 않는 경우, 단말은 페이징 메시지에 대한 미수락 지시정보를 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로 전송할 수 있다. 수신부(1330)는 미수락 지시정보를 수신할 수 있다.

[324] 단말의 페이징 메시지 수신 수락 여부는 페이징 원인에 따라 구분될 수도 있다. 예를 들어, 페이징 메시지는 페이징 원인 정보를 포함할 수 있다. 단말은 페이징 원인 정보에 기초하여 페이징 메시지의 수신 수락 여부를 결정할 수 있다. 이를 위해서, 송신부(1320)는 페이징 메시지에 페이징 원인 정보를 포함하여 전송할 수 있다.

[325] 예를 들어, 페이징 원인 정보는 음성데이터를 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 일 예로, 단말은 페이징 원인 정보가 음성데이터를 지시하는 경우에는 페이징 메시지를 수신하고, 그렇지 않은 경우에는 수신을 수락하지 않을 수 있다.

[326] 이 외에도, 제어부(1310)는 전술한 본 실시예들을 수행하기에 필요한 복수 유심 단말이 페이징 동작, 서비스 중단 감소 및 송수신 충돌 방지 동작을 수행함에 있어서 필요한 전반적인 기지국(1300)의 동작을 제어한다.

[327] 또한, 송신부(1320)와 수신부(1330)는 전술한 본 실시예들을 수행하기에 필요한 신호나 메시지, 데이터를 단말 또는 코어망 개체와 송수신하는데 사용된다.

[328] 전술한 실시예들은 무선 접속 시스템들인 IEEE 802, 3GPP 및 3GPP2 중 적어도 하나에 개시된 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 즉, 본 실시 예들 중 본 기술적 사상을 명확히 드러내기 위해 설명하지 않은 단계, 구성, 부분들은 전술한 표준 문서들에 의해 뒷받침될 수 있다. 또한, 본 명세서에서 개시하고 있는 모든 용어들은위에서 개시한 표준 문서들에 의해 설명될 수 있다.

[329] 상술한 본 실시예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.

[330] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(Application Specific Integrated Circuits), DSPs(Digital Signal Processors), DSPDs(Digital Signal Processing Devices), PLDs(Programmable Logic Devices), FPGAs(Field Programmable Gate Arrays), 프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러 또는 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[331] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 장치, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[332] 또한, 위에서 설명한 "시스템", "프로세서", "컨트롤러", "컴포넌트", "모듈", "인터페이스", "모델", 또는 "유닛" 등의 용어는 일반적으로 컴퓨터 관련 엔티티 하드웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 소프트웨어 또는 실행 중인 소프트웨어를 의미할 수 있다. 예를 들어, 전술한 구성요소는 프로세서에 의해서 구동되는 프로세스, 프로세서, 컨트롤러, 제어 프로세서, 개체, 실행 스레드, 프로그램 및/또는 컴퓨터일 수 있지만 이에 국한되지 않는다. 예를 들어, 컨트롤러 또는 프로세서에서 실행 중인 애플리케이션과 컨트롤러 또는 프로세서가 모두 구성 요소가 될 수 있다. 하나 이상의 구성 요소가 프로세스 및/또는 실행 스레드 내에 있을 수 있으며, 구성 요소들은 하나의 장치(예: 시스템, 컴퓨팅 디바이스 등)에 위치하거나 둘 이상의 장치에 분산되어 위치할 수 있다.

[333] 이상의 설명은 본 개시의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 개시가 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 기술 사상의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 또한, 본 실시예들은 본 개시의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이므로 이러한 실시예에 의하여 본 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 개시의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 개시의 권리 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[334]

[335] **CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATION**

[336] 본 특허출원은 2020년 01월 31일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2020-0012201 호 및 2021년 01월 07일 한국에 출원한 특허출원번호 제 10-2021-0001739호에 대해 미국 특허법 119(a)조 (35 U.S.C § 119(a))에 따라 우선권을 주장하며, 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다. 아울러, 본 특허출원은 미국 이외에 국가에 대해서도 위와 동일한 이유로 우선권을 주장하면 그 모든 내용은 참고문헌으로 본 특허출원에 병합된다.

청구범위

[청구항 1] 단말이 복수의 유심(USIM)을 이용하여 통신을 수행하는 방법에 있어서,
복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)된 상태에서, 연결 상태의 상기 하나 이상의 네트워크에 대한 해제를 결정하는 단계;
상기 해제를 지시하기 위한 도움정보를 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로 전송하는 단계; 및
상기 도움정보에 기초하여 페이징 메시지를 모니터링하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 해제를 결정하는 단계 이전에,
상기 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로부터 상기 도움정보 전송의 허용 여부를 지시하는 지시정보를 수신하는 단계를 더 포함하는 방법.

[청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 도움정보는,
NAS transport 메시지 또는 NAS deregistration 메시지에 포함되어 전송되는 방법.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 도움정보는,
상기 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체가 미리 설정된 일정시간동안 상기 단말에 대한 상기 페이징 메시지 전송을 제한 또는 허용하기 위한 정보를 포함하는 방법.

[청구항 5] 제 4 항에 있어서
상기 페이징 메시지 전송을 제한 또는 허용하기 위한 정보는,
음성 데이터만 페이징 되도록 지시하기 위한 정보, 페이징 제한을 지시하기 위한 정보, 페이징을 제한 또는 허용하기 위한 무선베어러 정보, 논리채널 식별정보(LCID), 플로우식별번호, QoS Flow ID(QFI) 정보 및 PDU 세션 식별정보 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 방법.

[청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 페이징 메시지를 모니터링하는 단계는,
상기 페이징 메시지의 수신을 수락하지 않는 경우, 상기 페이징 메시지에 대한 미수락 지시정보를 상기 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로 전송하는 방법.

[청구항 7] 제 1 항에 있어서,
상기 페이징 메시지는,
페이징 원인 정보를 포함하되, 상기 페이징 원인 정보는 음성데이터를 지시하는 정보를 포함하는 방법.

[청구항 8] 기지국이 복수의 유심(USIM)을 이용하는 단말과 통신을 수행하는 방법에 있어서,
복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)된 단말로부터 전송된 연결 해제를 지시하기 위한 도움정보를 코어망 제어플레인 개체로부터 수신하는 단계; 및
상기 도움정보에 기초하여 상기 단말에 대한 페이징 메시지 전송을 제어하는 단계를 포함하는 방법.

[청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 수신하는 단계 이전에,
상기 단말로 도움정보 전송의 허용 여부를 지시하는 지시정보를 전송하는 단계를 더 포함하는 방법.

[청구항 10] 제 8 항에 있어서,
상기 도움정보는,
상기 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체가 미리 설정된 일정시간동안 상기 단말에 대한 상기 페이징 메시지 전송을 제한 또는 허용하기 위한 정보를 포함하는 방법.

[청구항 11] 제 10 항에 있어서
상기 페이징 메시지 전송을 제한 또는 허용하기 위한 정보는,
음성 데이터만 페이징 되도록 지시하기 위한 정보, 페이징 제한을 지시하기 위한 정보, 페이징을 제한 또는 허용하기 위한 무선베어러 정보, 논리채널 식별정보(LCID), 플로우식별번호, QoS Flow ID(QFI) 정보 및 PDU 세션 식별정보 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 방법.

[청구항 12] 복수의 유심(USIM)을 이용하여 통신을 수행하는 단말에 있어서,
복수의 유심에 연계된 하나 이상의 네트워크에 동시 등록(concurrent registration)된 상태에서, 연결 상태의 상기 하나 이상의 네트워크에 대한 해제를 결정하는 제어부; 및
상기 해제를 지시하기 위한 도움정보를 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로 전송하는 송신부를 포함하되,
상기 제어부는,
상기 도움정보에 기초하여 페이징 메시지를 모니터링하는 단말.

[청구항 13] 제 12 항에 있어서,
상기 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로부터 상기 도움정보 전송의 허용 여부를 지시하는 지시정보를 수신하는 수신부를 더 포함하는 단말.

[청구항 14] 제 12 항에 있어서,
상기 도움정보는,
NAS transport 메시지 또는 NAS deregistration 메시지에 포함되어 전송되는 단말.

[청구항 15] 제 12 항에 있어서,

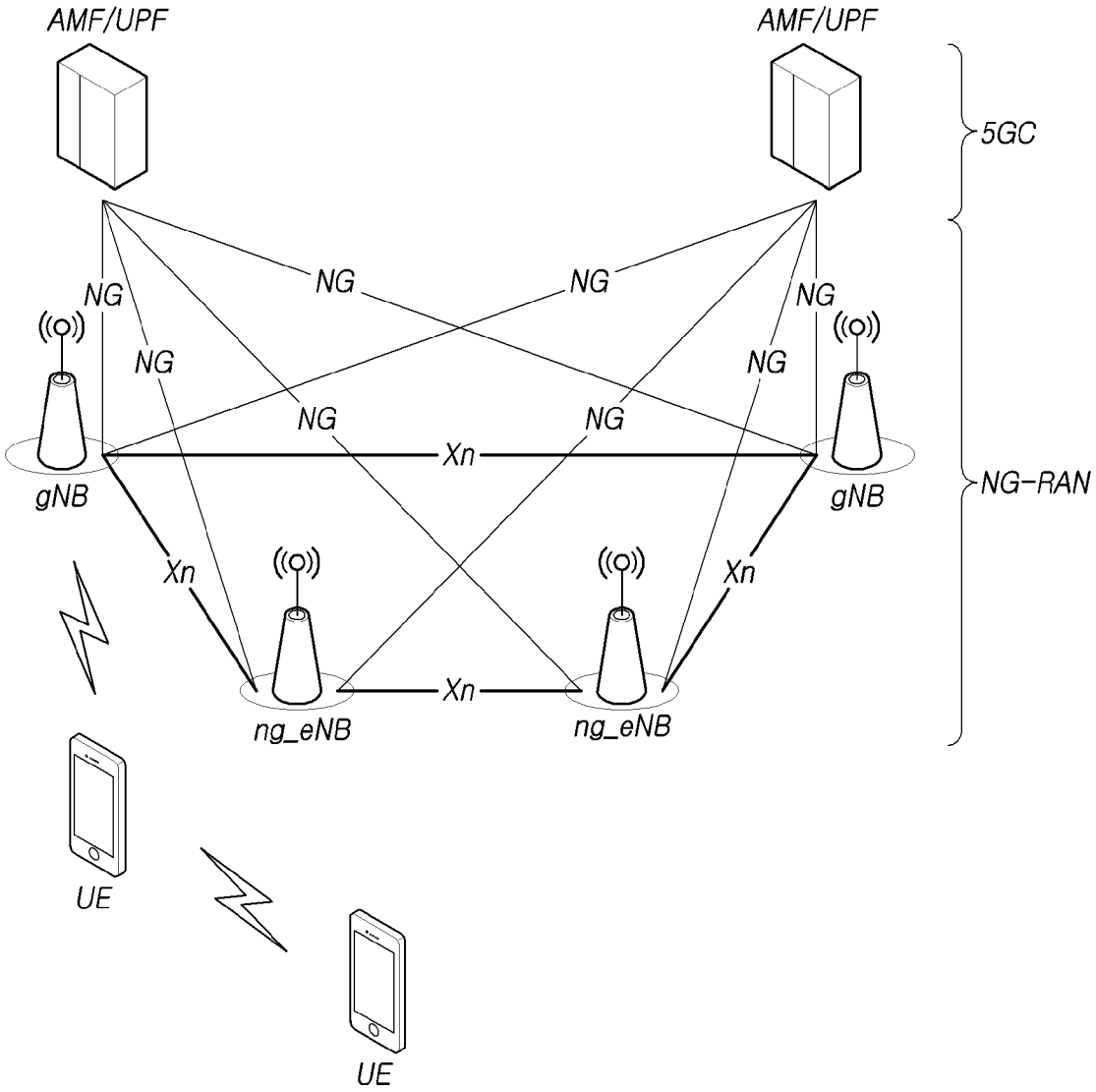
상기 도움정보는,
상기 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체가 미리 설정된 일정시간동안 상기 단말에 대한 상기 페이징 메시지 전송을 제한 또는 허용하기 위한 정보를 포함하는 단말.

[청구항 16] 제 15 항에 있어서
상기 페이징 메시지 전송을 제한 또는 허용하기 위한 정보는,
음성 데이터만 페이징 되도록 지시하기 위한 정보, 페이징 제한을 지시하기 위한 정보, 페이징을 제한 또는 허용하기 위한 무선베어러 정보, 논리채널 식별정보(LCID), 플로우식별번호, QoS Flow ID(QFI) 정보 및 PDU 세션 식별정보 중 적어도 하나의 정보를 포함하는 단말.

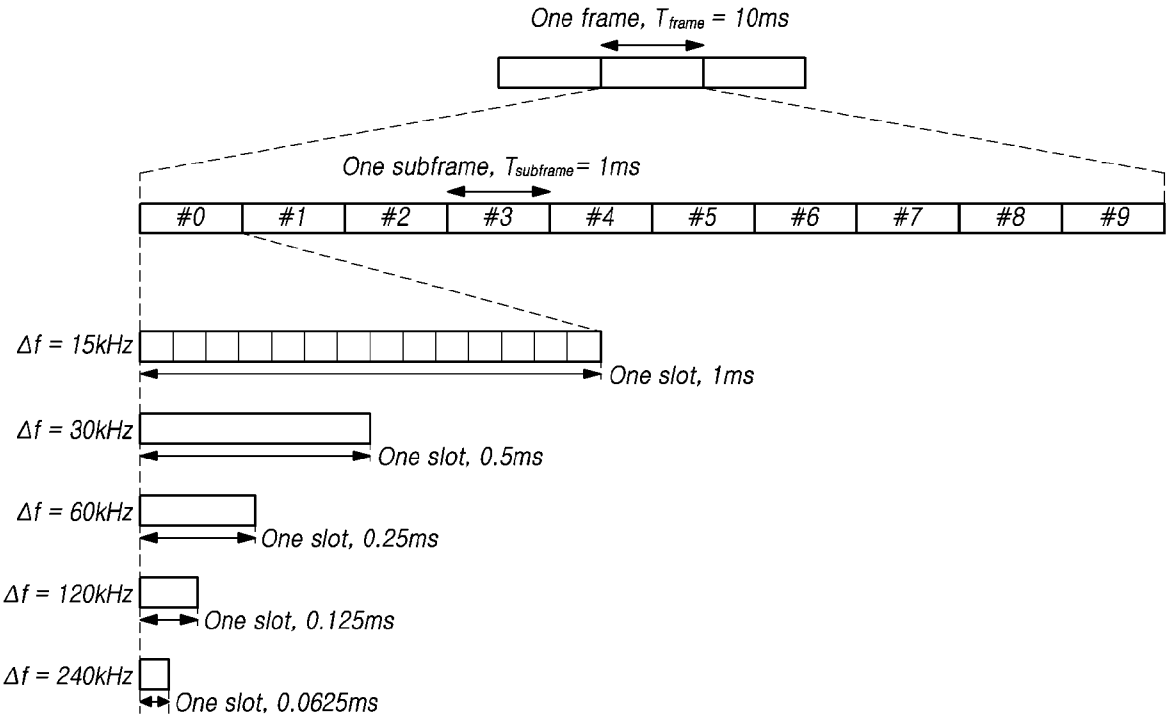
[청구항 17] 제 12 항에 있어서,
상기 송신부는,
상기 제어부가 상기 페이징 메시지 모니터링 결과 상기 페이징 메시지의 수신을 수락하지 않는 경우, 상기 페이징 메시지에 대한 미수락 지시정보를 상기 기지국 또는 코어망 제어플레인 개체로 더 전송하는 단말.

[청구항 18] 제 12 항에 있어서,
상기 페이징 메시지는,
페이징 원인 정보를 포함하되, 상기 페이징 원인 정보는 음성데이터를 지시하는 정보를 포함하는 단말.

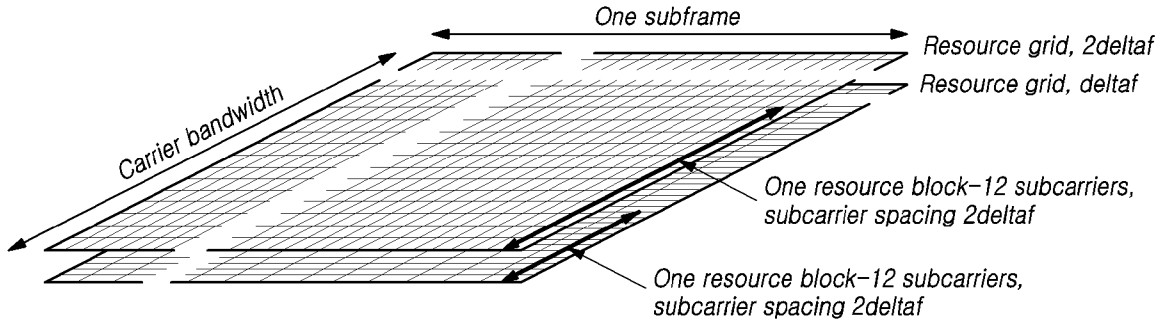
[도1]


AMF/UPF
AMF/UPF
5GC
NG
NG
NG
NG
NG
NG
NG
NG
Xn
gNB
gNB
NG-RAN
Xn
Xn
Xn
ng_eNB
ng_eNB
UE
UE

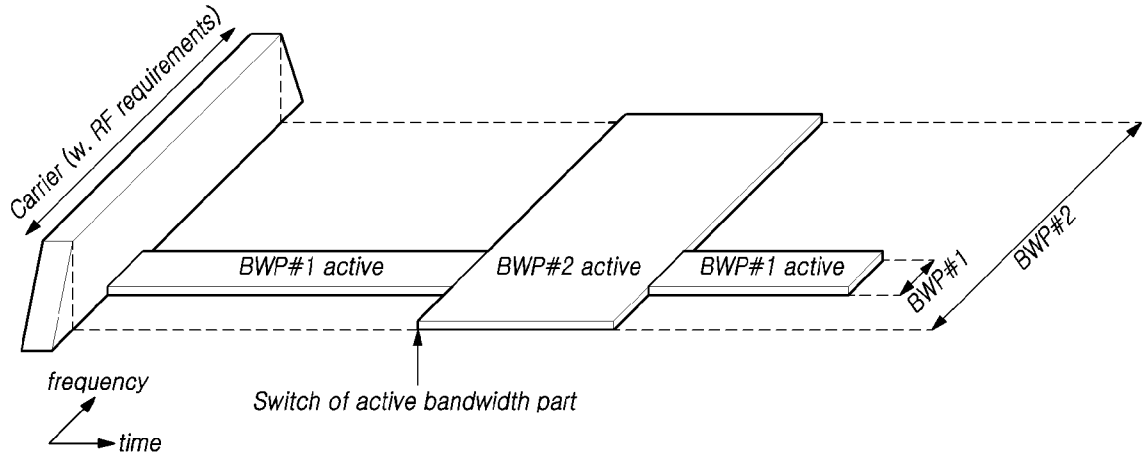
[도2]


One frame, T_{frame} = 10ms
One subframe, $T_{subframe}$ = 1ms
#0
#1
#2
#3
#4
#5
#6
#7
#8
#9
Δf = 15kHz
One slot, 1ms
Δf = 30kHz
One slot, 0.5ms
Δf = 60kHz
One slot, 0.25ms
Δf = 120kHz
One slot, 0.125ms
Δf = 240kHz
One slot, 0.0625ms

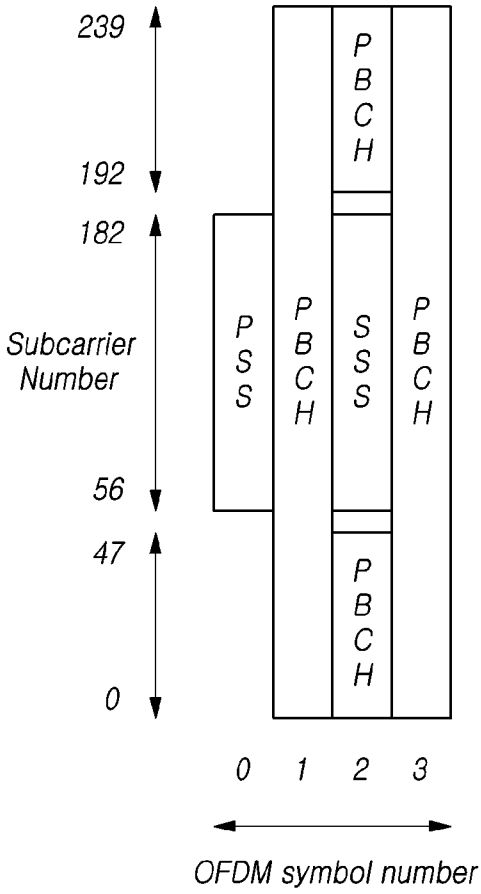
[도3]


One subframe
Resource grid, 2deltaf
Resource grid, deltaf
Carrier bandwidth
One resource block-12 subcarriers, subcarrier spacing 2deltaf
One resource block-12 subcarriers, subcarrier spacing 2deltaf

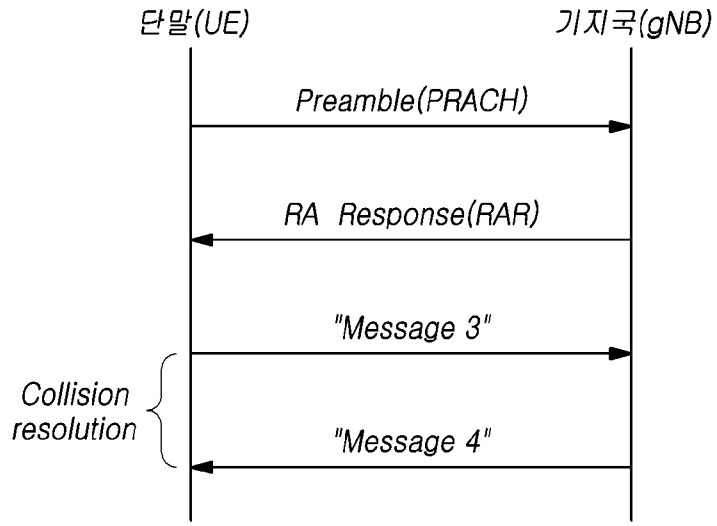
[도4]


Carrier (w. RF requirements)
BWP#1 active
BWP#2 active
BWP#1 active
BWP#1
BWP#2
frequency
time
Switch of active bandwidth part

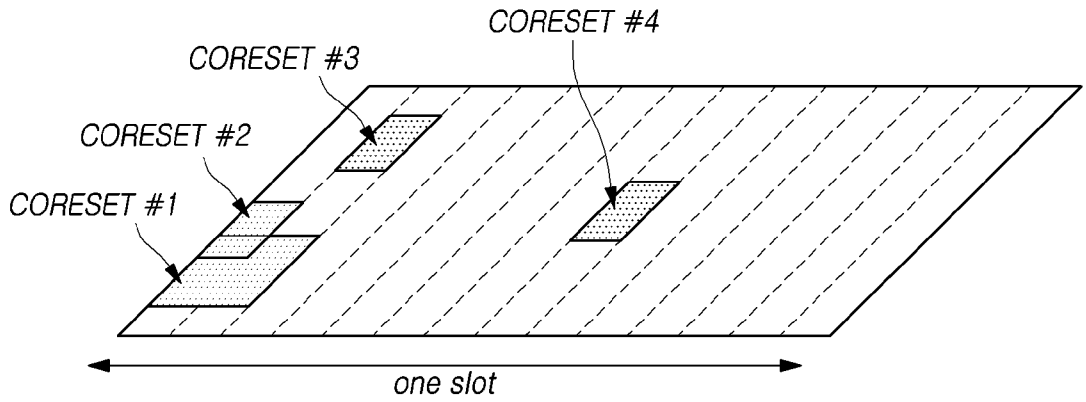
[도5]


239
192
182
56
47
0
Subcarrier Number
PSS
PBCH
SSS
PBCH
PBCH
PBCH
0 1 2 3
OFDM symbol number

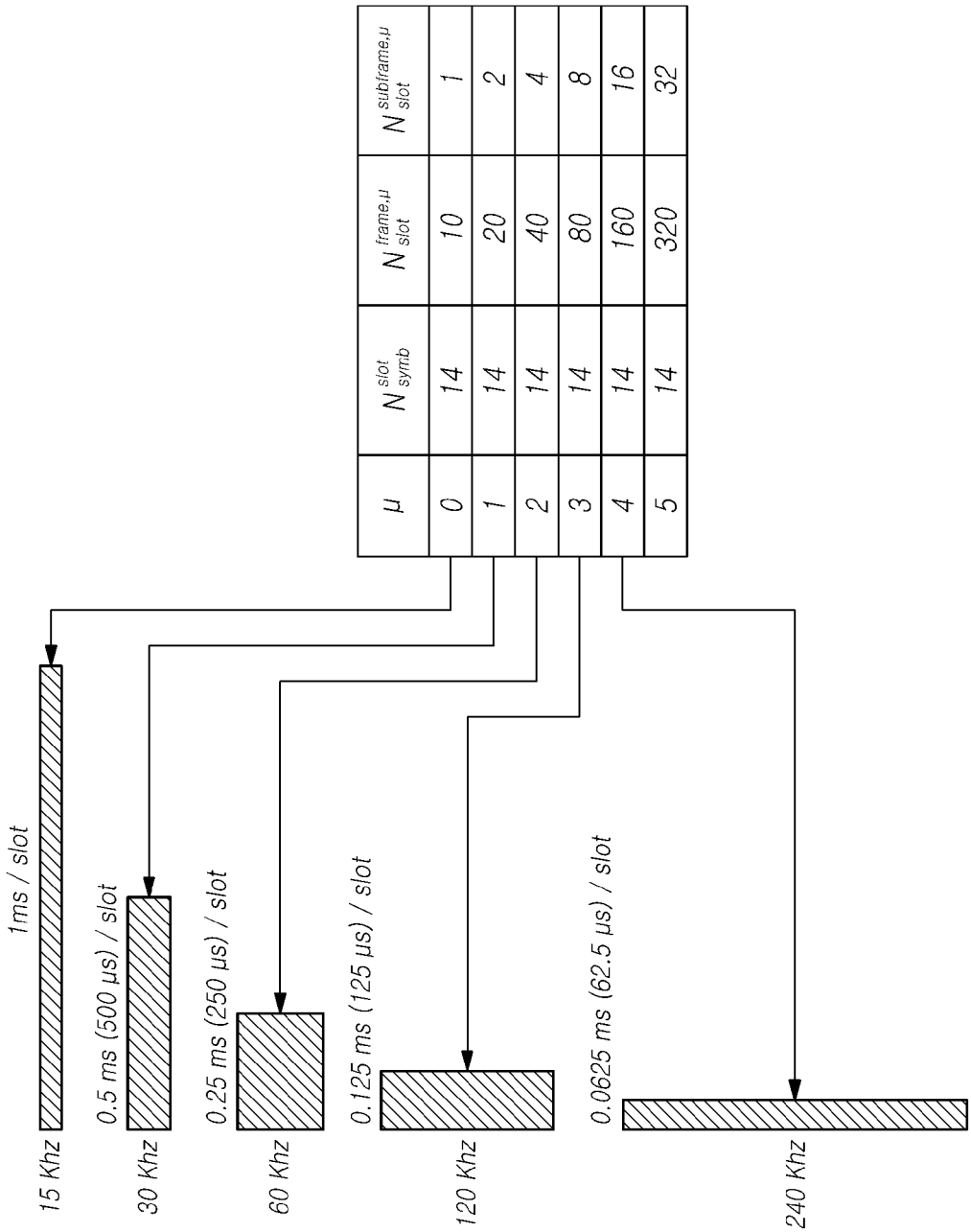
[도6]


단말(UE)
기지국(gNB)
Preamble(PRACH)
RA Response(RAR)
"Message 3"
Collision resolution
"Message 4"

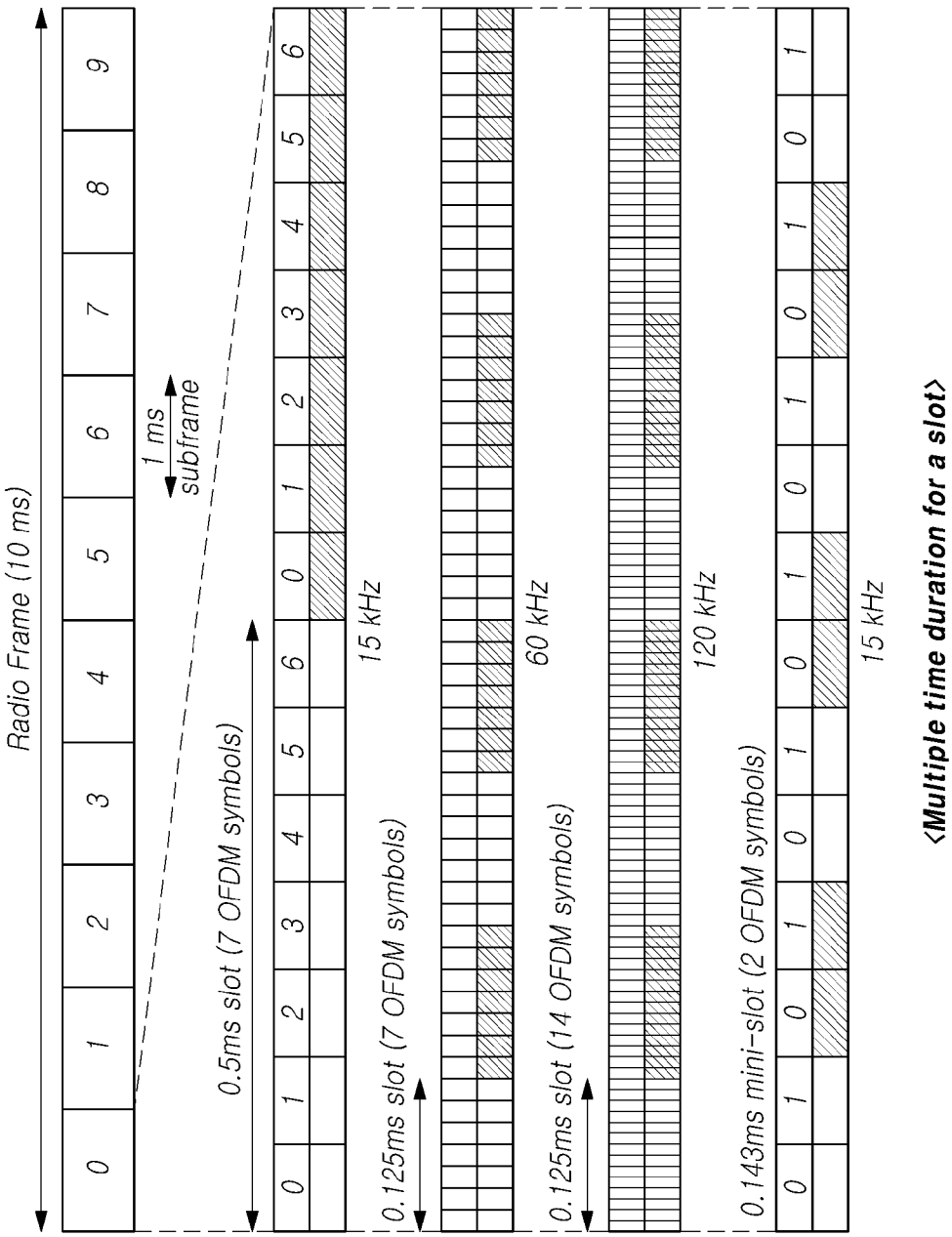
[도7]


CORESET #4
CORESET #3
CORESET #2
CORESET #1
one slot

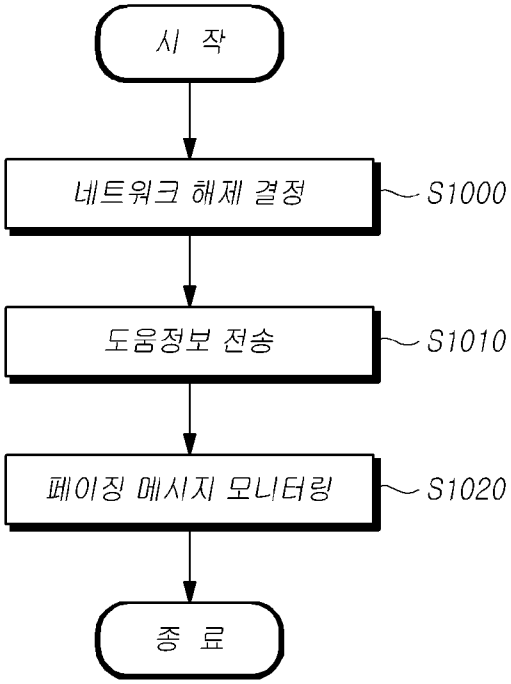
[도8]


μ
N slot symb
N frame,μ slot
N subframe,μ slot
0
14
10
1
1
14
20
2
2
14
40
4
3
14
80
8
4
14
160
16
5
14
320
32
1ms / slot
0.5 ms (500 μs) / slot
0.25 ms (250 μs) / slot
0.125 ms (125 μs) / slot
0.0625 ms (62.5 μs) / slot
15 Khz
30 Khz
60 Khz
120 Khz
240 Khz

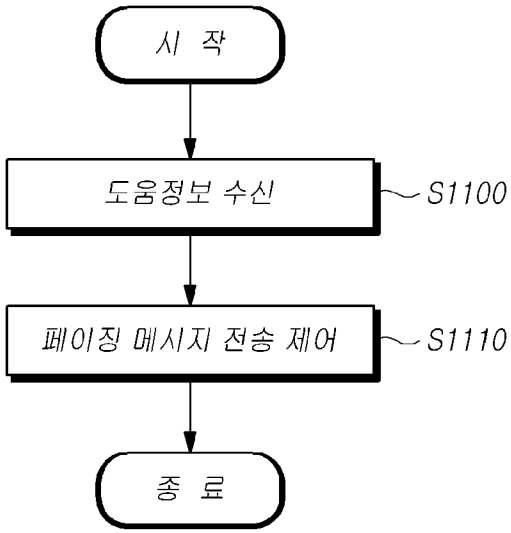
[도9]


Radio Frame (10 ms)
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
1 ms subframe
0.5ms slot (7 OFDM symbols)
0 1 2 3 4 5 6
15 kHz
0.125ms slot (7 OFDM symbols)
60 kHz
0.125ms slot (14 OFDM symbols)
120 kHz
0.143ms mini-slot (2 OFDM symbols)
15 kHz
<Multiple time duration for a slot>

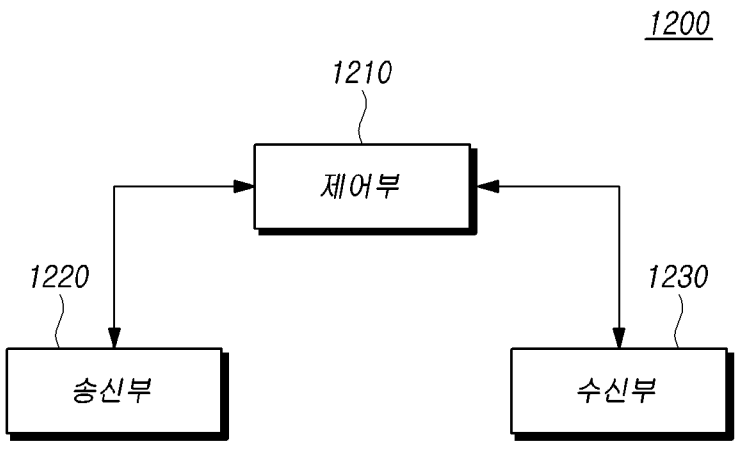
[도10]


시 작
네트워크 해제 결정
S1000
도움정보 전송
S1010
페이징 메시지 모니터링
S1020
종 료

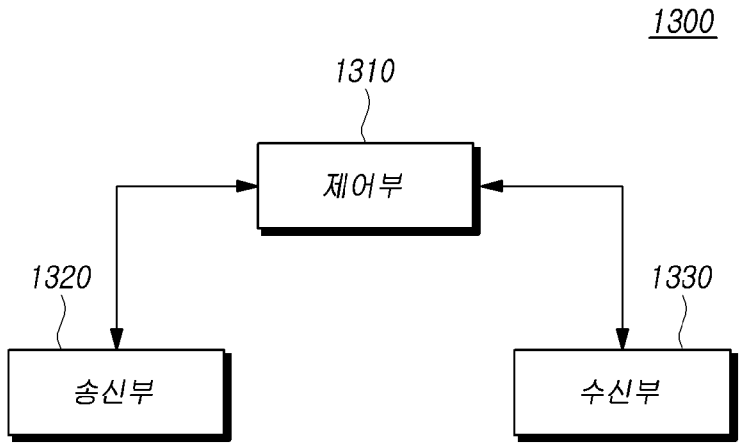
[도11]


시 작
도움정보 수신
S1100
페이징 메시지 전송 제어
S1110
종 료

[도12]


1200
1210
제어부
1220
송신부
1230
수신부

[도13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2021/000431

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04W 68/12(2009.01)i; **H04W 68/02**(2009.01)i; **H04W 88/06**(2009.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 68/12(2009.01); H04W 36/38(2009.01); H04W 68/00(2009.01); H04W 68/02(2009.01); H04W 72/12(2009.01); H04W 76/02(2009.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above
Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 유심(USIM), 등록(registration), 해제(release), 페이징(paging), 메시지(message), NAS

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	QUALCOMM INCORPORATED et al. Solution for paging collision avoidance. S2-2000116, 3GPP TSG SA WG2 #136AH. Incheon, Korea. 07 January 2020. See pages 1-6 and figure 6.X.3.1-1.	1-5,7-16,18
A		6,17
Y	US 2017-0150545 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 25 May 2017 (2017-05-25) See paragraphs [0079], [0120]-[0121], [0137] and [0173]; table 3; and figures 3 and 6.	1-5,7-16,18
A	VIVO. Report of phase 1 Multi-SIM email discussion. RP-191898, 3GPP TSG RAN WG #85. Newport Beach, USA. 09 September 2019. See pages 1-36.	1-18
A	US 2013-0303203 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 14 November 2013 (2013-11-14) See paragraphs [0120]-[0139] and figure 3.	1-18
A	US 2014-0128082 A1 (CHIRAYIL, Beena Joy) 08 May 2014 (2014-05-08) See paragraphs [0051]-[0114] and figure 2.	1-18

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
13 April 2021	**15 April 2021**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2021/000431

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US 2017-0150545 A1	25 May 2017	US 10034324 B2	24 July 2018
		US 2017-0325278 A1	09 November 2017
		US 9769867 B2	19 September 2017
US 2013-0303203 A1	14 November 2013	TW 201408101 A	16 February 2014
		WO 2013-170140 A2	14 November 2013
		WO 2013-170140 A3	03 January 2014
US 2014-0128082 A1	08 May 2014	CN 104126325 A	29 October 2014
		CN 104126325 B	06 November 2018
		EP 2737762 A1	04 June 2014
		EP 2737762 B1	30 May 2018
		US 9408183 B2	02 August 2016
		WO 2013-014000 A1	31 January 2013

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2021/000431

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04W 68/12(2009.01)i; **H04W 68/02**(2009.01)i; **H04W 88/06**(2009.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 68/12(2009.01); H04W 36/38(2009.01); H04W 68/00(2009.01); H04W 68/02(2009.01); H04W 72/12(2009.01); H04W 76/02(2009.01)

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 유심(USIM), 등록(registration), 해제(release), 페이징(paging), 메시지(message), NAS

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	QUALCOMM INCORPORATED 등, `Solution for paging collision avoidance', S2-2000116, 3GPP TSG SA WG2 #136AH, Incheon, Korea, 2020.01.07 페이지 1-6 및 도면 6.x.3.1-1	1-5,7-16,18
A		6,17
Y	US 2017-0150545 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2017.05.25 단락 [0079], [0120]-[0121], [0137], [0173]; 테이블 3; 및 도면 3, 6	1-5,7-16,18
A	VIVO, `Report of phase 1 Multi-SIM email discussion', RP-191898, 3GPP TSG RAN WG #85, Newport Beach, USA, 2019.09.09 페이지 1-36	1-18
A	US 2013-0303203 A1 (INTERDIGITAL PATENT HOLDINGS, INC.) 2013.11.14 단락 [0120]-[0139] 및 도면 3	1-18
A	US 2014-0128082 A1 (BEENA JOY CHIRAYIL) 2014.05.08 단락 [0051]-[0114] 및 도면 2	1-18

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☑ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌
"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.
"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.
"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2021년04월13일(13.04.2021)	**2021년04월15일(15.04.2021)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소	심사관
대한민국 특허청 **(35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사)**	**양정록**
팩스 번호 **+82-42-481-8578**	전화번호 **+82-42-481-5709**

서식 PCT/ISA/210 (두 번째 용지) (2019년 7월)

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2021/000431

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2017-0150545 A1	2017/05/25	US 10034324 B2	2018/07/24
		US 2017-0325278 A1	2017/11/09
		US 9769867 B2	2017/09/19
US 2013-0303203 A1	2013/11/14	TW 201408101 A	2014/02/16
		WO 2013-170140 A2	2013/11/14
		WO 2013-170140 A3	2014/01/03
US 2014-0128082 A1	2014/05/08	CN 104126325 A	2014/10/29
		CN 104126325 B	2018/11/06
		EP 2737762 A1	2014/06/04
		EP 2737762 B1	2018/05/30
		US 9408183 B2	2016/08/02
		WO 2013-014000 A1	2013/01/31